

მარინა სეხნიაშვილი, ნანა კობახიძე, ნანა გელაშვილი

ბიოლოგია



მასწავლებლის წიგნი



მარინა სეხნიაშვილი
ნანა კობახიძე
ნანა გელაშვილი

ბიოლოგია

VIII კლასი

მასწავლებლის წიგნი

გრიფმინიჭებულია საქართველოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და
სპორტის სამინისტროს მიერ 2020 წელს



მარინა სეხნიაშვილი, ნანა კობახიძე, ნანა გელაშვილი

ბიოლოგია

VIII კლასი, მასწავლებლის ნიგნი

© გამომცემლობა „კლიო“, 2020

© გამომცემლობა „მერიდიანი“, 2020

© მარინა სეხნიაშვილი, ნანა კობახიძე, ნანა გელაშვილი 2020

ყველა უფლება და ცულია

ISBN 978-9941-481-92-5

პირველი გამოცემა (2020)

დამატებითი ინფორმაცია სახელმძღვანელოს/სერიის შესახებ იხილეთ

ვებ-გვერდზე: <https://www.facebook.com/PublishingHouseklio>

<https://biologiiswigni.blogspot.com/>



შპს „გამომცემლობა კლიო“
ალმაშენებლის გამზ., №181-2,
თბილისი, 0112

ტელ.: (+995 32) 234 04 30

E-mail: book@klio.ge; www.klio.ge



შპს გამომცემლობა „მერიდიანი“
ალ. ყაზბეგის №47, თბილისი
ტელ.: (+995 32) 239 15 22

E-mail: meridiani777@gmail.com

სარჩევი

მოსწავლის ნიგნის კონცეფცია.....	4
მე-8 კლასის სტანდარტი	6
მოსწავლის ნიგნის შესატყვისობა სტანდარტით განსაზღვრული	
თემებისა და შეფასების ინდიკატორებთან	16
თემატური მატრიცები	22
კომპლექსური დავალებების შეფასების სქემები.....	109

აქტიური სწავლების მიდგომები და მეთოდები

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების მნიშვნელოვანი	
მიდგომები	113
კონსტრუქტივიზმის ძირითადი პრინციპები.....	113
კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება	114
პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება.....	126
პროექტზე დაფუძნებული სწავლება.....	127
გრაფიკული ორგანიზატორი	132
განმავითარებელი შეფასება და მისი ინსტრუმენტები.....	136
მეტაკოგნიტური უნარების განვითარება	138
პასუხები და ვალებებზე.....	140
გამოყენებული ლიტერატურა.....	174

მოსწავლის წიგნის კონსეფცია

მე-8 კლასის ბიოლოგიის მოსწავლის წიგნი მოიცავს 4 თემასა და 41 პარაგრაფს. იგი თავისი შინაარსით შეესაბამება ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ საგნის სწავლების მიზნებსა და საგნობრივ სტანდარტს. სახელმძღვანელოს შინაარსი ფარავს ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ მისალწვე შედეგებს, რომელიც საგნობრივ სტანდარტის წარმოდგენილია სამ მიმართულებად:

1. ცოცხალი სამყარო – მოსწავლის წიგნში ბიოლოგიის ძირითადი კანონზომიერებები და ცნებების განმარტება წარმოდგენილია პარაგრაფის ტექსტურ შინაარსში, ყოველი პარაგრაფის დასაწყისში გამოტანილია სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები, სამეცნიერო ტერმინები და მათთან დაკავშირებული საკითხები;

2. მეცნიერული კვლევა-ძიება – წიგნში პარაგრაფებში გამოტანილია რუბრიკა: პრაქტიკული დავალებები, რომელიც სხვა სახის დავალებებთან ერთად, მოითხოვს კვლევითი სამუშაოების (ექსპერიმენტის, სოციალურ კვლევის, ჩატარებული კვლევების მონაცემების ანალიზს, კვლევითი სასწავლო პროექტების) ჩატრებას;

3. მეცნიერება და ტექნოლოგია – მოსწავლის წიგნში წარმოდგენილ რუბრიკაში – „მეცნიერება პრაქტიკაში“ – განხილულია მეცნიერული თეორიების კავშირი ტექნოლოგიებთან და მისი გამოყენება რეალურ ცხოვრებაში.

ყოველ პარაგრაფსა და თემების შეჯამებაში მოცემული მრავალფეროვანი დავალებები უზრუნველყოფს მოსწავლეების მიერ სამივე კატეგორიის – დეკლარატიული, პროცედურული და პირობისეული – ცოდნის დაუფლებას.

მოსწავლის წიგნში მოცემულია ყოველი თემით განსაზღვრული ცნებებისა და საკვანძო შეკითხვების შესაბამისი კომპლექსური დავალებები სიტუაციური ამოცანების, კვლევების, კონსტრუქციული სქემებისა და სასწავლო პროექტების სახით.

მოსწავლის წიგნი აგებულია კონსტრუქტივიზმის ძირითადი პრინციპების გათვალისწინებით: ყოველი მომდევნო თემისა და პარაგრაფის შინაარსი ეყრდნობა წინა თემისა და პარაგრაფის შინაარსს; გათვალისწინებულია მოსწავლის წინარე ცოდნა და გამოცდილება, ამას ემსახურება რუბრიკა: „გაიხსენე“; პარაგრაფში მოცემული დავალებები იძლევა მოსწავლის აქტიური ჩართვის საშუალებას გაკვეთილის ყველა ფაზაში; დავალებები მოსწავლეს აძლევს საშუალებას, რომ თვითონ „აღმოაჩინოს კანონზომიერება“, „დაადგინოს მიზეზ-შედეგობრივი კავშირი“ და სხვ. დავალებები გათვლილია როგორც დამოუკიდებელი, ისე ჯგუფური მუშაობისთვის, რაც ხელს უწყობს მოსწავლეებში ახალი ცოდნისა და გამოცდილების მიღებას სოციალური გზით.

გაბატნობთ მოსწავლის წიგნში გამოყენებულ რუბრიკებს:



სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები, სამეცნიერო ტერმინები და მათთან დაკავშირებული საკითხები.



გაიხსენე – ბიოლოგიაში, ან სხვა საგნებში მიღებული ცოდნის გახსენება.



პრაქტიკული დავალებები – კვლევითი სამუშაო: დაკვირვება, ექსპერიმენტი, სოციალური კვლევა კითხვარების, ინტერვიუს საშუალებით, ჩატარებული კვლევის მონაცემების ანალიზი, საკვლევი კითხვის დასმა; მოდელის შექმნა და გამოყენება; პროექტის განხორციელება.



დავალებები – კითხვებზე პასუხების გაცემა, მუშაობა სავარჯიშოებსა და სიტუაციურ ამოცანებზე; სურათებზე, გრაფიკებსა და ცხრილებში მოცემული მონაცემების ანალიზი, მონაცემების ორგანიზება სქემებში.



მეცნიერება პრაქტიკაში – მეცნიერული თეორიის კავშირი და გამოყენება რეალურ ცხოვრებაში, მნიშვნელოვანი მეცნიერული აღმოჩენები და მისი შეფასება, გავლენა ტექნოლოგიების განვითარებაზე, საზოგადოებასა და გარემოზე.



შეჯამება – პარაგრაფის ძირითადი იდეები.

ბიოლოგია

მე-8 კლასის სტანდარტი

შესავალი

საბაზო საფეხურის ბიოლოგიის სტანდარტი შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

- ა) საგნის სწავლა-სწავლების მიზნები;
- ბ) სტანდარტის შედეგები და შინაარსი;
- გ) მეთოდური ორიენტირები;
- დ) შეფასება.

საგან „ბიოლოგიის“ სწავლა-სწავლება გულისხმობს ცოცხალი სისტემების (უფრედიდან ეკოსისტემის ჩათვლით) შესწავლას, გარემოს დაცვისა და ჯანმრთელობის შენარჩუნების მნიშვნელობის გააზრებას. სასწავლო კურსის განმავლობაში მოსწავლე გაეცნობა ორგანიზმის სხვადასხვა ჯგუფს, აგრეთვე ზოგიერთ ევოლუციურ, ეკოლოგიურ და გენეტიკურ კანონზომიერებას.

საგნის სწავლა-სწავლებისას მოსწავლე ჩართული იქნება აქტივობებში, რომლებიც მას მოვლენების არსის გაგებაში, ახალი ცოდნის შექმნასა და ამ ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენებაში დაეხმარება.

ა) საგნის სწავლა-სწავლების მიზნები

ბიოლოგიის სწავლა-სწავლება მიზნად ისახავს:

- მოსწავლეს გაუჩნდეს ინტერესი ცოცხალი სამყაროს შესწავლის მიმართ;
- მოსწავლემ შეძლოს ბიოლოგიური კანონზომიერებების გაანალიზება;
- მოსწავლემ შეძლოს ორგანიზმში და გარემოში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების ურთიერთდაკავშირება;
- მოსწავლეს გამოუმუშავდეს კვლევითი უნარ-ჩვევები;
- მოსწავლეს ჩამოუყალიბდეს გარე სამყაროს მიმართ მზრუნველი დამოკიდებულება;
- მოსწავლემ გააანალიზოს ჯანმრთელობის და ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობა;
- მოსწავლეს შესძინოს დარგობრივი ენით ოპერირების უნარი.

ამ მიზნებზე მუშაობით ბიოლოგია თავის წვლილს შეიტანს ეროვნული სასწავლო გეგმის მისიისა და მიზნებით გათვალისწინებული უნარებისა და ღირებულებების განვითარებასა და ჩამოყალიბებაში.

ბ) სტანდარტის შედეგები და შინაარსი

სტანდარტის შედეგები საგნის ცნებებზე დაფუძნებით განსაზღვრავს მიზნობრივ ორიენტირებს და პასუხობს შეკითხვას: რა უნდა შეეძლოს მოსწავლეს ბიოლოგიაში საბაზო საფეხურის ბოლოს.

ეს შედეგები ჯგუფდება სამ მიმართულებად:

- **ცოცხალი სამყარო** – გულისხმობს ბიოლოგიის ძირითადი კონცეფციებისა და კანონზომიერებების გააზრებას; საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისათვის საერთო ცნებებზე (ნივთიერება და მატერია, სტრუქტურა და ფუნქცია, ენერგია და ენერგიის გარდაქმნა, სისტემები და ურთიერთქმედებები, მდგრადობა და ცვლილებები) წარმოდგენების ჩამოყალიბებას; გარემოს დაცვისა და მდგრადი განვითარების მნიშვნელობის მიმართ დამოკიდებულების ჩამოყალიბებას; ჯანსაღი ცხოვრების წესისა და მისი დაცვის მნიშვნელობის გაცნობიერებას;

• **მეცნიერული კვლევა-ძიება** – გულისხმობს მოსწავლის ჩართვას მარტივი ექსპერიმენტების, ცდების დაგეგმვასა და განხორციელებაში; კვლევითი უნარების (დაკვირვება, მონაცემების გაანალიზება/წარდგენა, არგუმენტირებული მსჯელობა, დასკვნების გამოტანა) განვითარებას;

• **მეცნიერება და ტექნოლოგიები** – გულისხმობს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების გამოყენებითი ასპექტების აღქმას; საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების მიღწევების გავლენის გაცნობიერებას საზოგადოებასა და გარემოზე; მნიშვნელოვანი სამეცნიერო აღმოჩენების შეფასებას; გააზრებას, რომ მეცნიერული შეხედულებები და მოსაზრებები ვითარდება და შეიძლება შეიცვალოს დროთა განმავლობაში.

სტანდარტის შინაარსი განსაზღვრავს, რა უნდა იცოდეს მოსწავლემ. შინაარსი აღინერება სავალდებულო ცნებების, თემებისა და საგნობრივი საკითხების სახით.

ცნებების სახით განსაზღვრულია ის ცოდნა, რომელსაც მოსწავლე საგნის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს. ცნებები შედგება ერთად უნდა დამუშავდეს მოსწავლისთვის ნაცნობ კონტექსტებში. ეს კონტექსტები **სავალდებულო თემების** სახითაა წარმოდგენილი.

მკვიდრი წარმოდგენები – თითოეულ ცნებას ახლავს მკვიდრი წარმოდგენები, რომლებიც შემოსაზღვრავს ცნების მოცულობას და აზუსტებს, რა უნდა ჰქონდეს გაცნობიერებულ მოსწავლეს ამ ცნებასთან მიმართებით საფეხურის ბოლოს.

თითოეულ თემას ახლავს **შეფასების ინდიკატორები**. ისინი განსაზღვრავს, თუ რა უნდა შეფასდეს სწავლა-სწავლების პროცესში (თითოეულ ინდიკატორს ახლავს შესაბამისი შედეგის ინდექსის ნომერი, რომელიც განსაზღვრავს, თუ რომელი შედეგიდან/შედეგებიდან გამომდინარეობს იგი).

სტანდარტის შედეგების ინდექსების განმარტება

საბაზო საფეხურზე სტანდარტში განვიხილავთ თითოეულ შედეგს წინ უძღვის ინდექსი, რომელიც მიუთითებს საგანს, სწავლების ეტაპსა და სტანდარტის შედეგის ნომერს; მაგ., ბიოლ. საბ. 1.:

- „ბიოლ“. – მიუთითებს საგანს „ბიოლოგია“;
- „საბ“. – მიუთითებს საბაზო საფეხურს
- „1“ – მიუთითებს სტანდარტის შედეგის ნომერს.

ბიოლოგიის სტანდარტის შედეგები		
ბიოლ. საბ. 1.	სიცოცხლის ორგანიზაციის სხვადასხვა დონეზე მყოფი ცოცხალი სისტემის სტრუქტურისა და ფუნქციის დახასიათება;	სტრუქტურა, ფუნქცია (შედეგები: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10) • ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს;
ბიოლ. საბ. 2.	ორგანიზმების საერთო სასიცოცხლო თვისებების დახასიათება და მათში მიმდინარე ენერჯისა და ნივთიერებების გარდაქმნებზე არგუმენტირებული მსჯელობა;	• ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს; სასიცოცხლო თვისება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10) • თვისებების ერთობლიობა, რომლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისაგან;
ბიოლ. საბ. 3.	ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისა და მისი ცვლილების მნიშვნელობის გააზრება;	• სასიცოცხლო თვისებებია: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გალიზიანებადობა, მოძრაობა, მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა.

<p>ბიოლ. საბ. 4.</p>	<p>ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობის გაცნობიერება და მისი დაცვა. მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება მოსწავლემ უნდა შეძლოს;</p>	<p>ბიომრავალფეროვნება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ცოცხალი ორგანიზმების მრავალი ურთიერთდამოკიდებული სახეობა წარმოიქმნება ბუნებრივი გადარჩევის შედეგად; • სახეობათა მრავალფეროვნების შენარჩუნებას ხელს უწყობს. მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა და შეგუებულობები გარემო პირობებთან; • ორგანიზმების შეგუებულობები გარემო პირობებთან ხელს უწყობს სახეობის მდგრადობას და წარმოიქმნება მემკვიდრეობითობის, ცვალებადობის და ბუნებრივი გადარჩევის შედეგად; • ცოცხალი ორგანიზმები დაჯგუფებულია მსგავსი ნიშან-თვისებების მიხედვით და ქმნიან სისტემატიკურ ჯგუფებს; • გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის და მდგრადი განვითარების თვალსაზრისით. <p>ჯანმრთელობა და დაავადება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა. • იმუნიტეტი არის ორგანიზმის უნარი დაიცვას მისი ჯანმრთელობა; • გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის. • ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა; • ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას; <p>კვლევა (შედეგები: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის.
<p>ბიოლ. საბ. 5.</p>	<p>ბიოლოგიური ობიექტების/ პროცესის შესწავლის მიზნით კვლევის დაგეგმვა;</p>	
<p>ბიოლ. საბ. 1.</p>	<p>სიცოცხლის ორგანიზაციის სხვადასხვა დონეზე ყოფი ცოცხალი სისტემის სტრუქტურისა და ფუნქციის დახასიათება;</p>	
<p>ბიოლ. საბ. 6.</p>	<p>ბიოლოგიური ობიექტების/ პროცესების კვლევისათვის საჭირო პროცედურების განხორციელება;</p>	
<p>ბიოლ. საბ. 7.</p>	<p>მონაცემების გაანალიზება და არგუმენტირებული მსჯელობის საფუძველზე დასკვნების გამოტანა;</p>	
<p>ბიოლ. საბ. 8.</p>	<p>მოდელების შექმნა და გამოყენება ცოცხალი სისტემების სტრუქტურისა და ბიოლოგიური პროცესების საჩვენებლად;</p>	
<p>ბიოლ. საბ. 9.</p>	<p>კვლევის ჩატარებისას უსაფრთხოების წესების დაცვა.</p>	
<p>ბიოლ. საბ. 10.</p>	<p>მიმართულება: მეცნიერება და ტექნოლოგიები მოსწავლემ უნდა შეძლოს;</p>	
<p>ბიოლ. საბ. 11.</p>	<p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების მიღწევების შეფასება მდგრადი განვითარების პრინციპების თვალსაზრისით.</p>	
<p>ბიოლ. საბ. 12.</p>	<p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების მიღწევების ყოველდღიურობასთან დაკავშირება;</p>	
<p>ბიოლ. საბ. 13.</p>	<p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სხვადასხვა პროფესიასთან დაკავშირება.</p>	

სასწავლო თემები
VIII კლასი
1. სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები
2. საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა
3. ნივთიერებების მიმოცვლა და ტრანსპორტი
4. ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევები.

თემების, საკითხებისა და შეფასების ინდიკატორების დამაკავშირებელი ცხრილები

თითოეულ ცხრილში მოცემულია თემის დასახელება, თემის შესაბამისი საკითხები, რომლებიც აზუსტებს თემას. შეფასების ინდიკატორებში ნაჩვენებია, თუ როგორ რეალიზდება შედეგები კონკრეტულ თემაში.

თემა: სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები
<p>შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეების ზოგადი დახასიათება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3); სასიცოცხლო თვისებები • სიცოცხლის ორგანიზაციის სხვადასხვა დონის დაკავშირება სასიცოცხლო თვისებებთან (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10); <p>ბიომრავალფეროვნება</p> <ul style="list-style-type: none"> • შეუსაბამოს სიცოცხლის ორგანიზაციის დონის სხვადასხვა ჯგუფის ორგანიზმი (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10) <p>კვლევა</p> <ul style="list-style-type: none"> • მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილების ამოცნობა და მათი აგებულების ფუნქციებთან დაკავშირება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9); • მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილთა შედარებითი დახასიათება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9); • უჯრედული თეორიისა და თანამედროვე მიღწევების მნიშვნელობაზე მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 11, 12, 13); • ქსოვილების შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, დაავადებები, მედიცინა, იმუნოლოგია) (ბიოლ. საბ. 11, 12, 13).
თემა: ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა
<p>შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლებისა და კუნთების ამოცნობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3);

სასიცოცხლო თვისებები

• კუნთის მუშაობაზე მსჯელობა და კვლევის საფუძველზე კუნთის დაღლის გამომწვევი მიზეზების დადგენა (ბიოლ. საბ. 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10);

ჯანმრთელობა და დაავადება

• ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობის დასაბუთება მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისათვის, (ბიოლ. საბ. 4, 5, 6, 7, 8);

კვლევა

• კვლევის საფუძველზე ძვლის ქიმიური შედგენილობისა და მნიშვნელობის დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10);

• 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).

თემა: ნივთიერების მიმოცვლა და ტრანსპორტი

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

სტრუქტურა და ფუნქცია

• ადამიანის სხვადასხვა ორგანოს (სისხლძარღვები, ღვიძლი, კუჭი, გული, ფილტვი, თირკმელი) შესაბამის სისტემას მიკუთვნება და ორგანოთა სისტემების ფუნქციების შესახებ მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10);

სასიცოცხლო თვისებები

• გარემოსა და ადამიანის ორგანიზმს შორის ნივთიერებათა (აირები, წყალი, საკვები ნივთიერებები, ცხოველქმედების პროდუქტები) მიმოცვლის მოდელირება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10).

კვლევა

• 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).

ჯანმრთელობა და დაავადება

• საკვების შედგენილობის (ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები, ვიტამინები), კვებით ღირებულების და ენერჯის შემცველობის კვლევა, თითოეული კომპონენტის მნიშვნელობის შესახებ მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10);

თემა: ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევები

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

სტრუქტურა და ფუნქცია

• ადამიანის ორგანოთა სისტემების ფუნქციონირებაზე მავნე ჩვევების გავლენაზე მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3);

სასიცოცხლო თვისებები

• დაახასიათოს მავნე ჩვევების/დამოკიდებულებების წარმოქმნის მოქმედება ადამიანი სასიცოცხლო თვისებებზე (ბიოლ. საბ. 1, 2, 9, 10);

კვლევა

• კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევების მიზეზების/შედეგების დადგენა და რჩევების/სააგიტაციო მასალის (მაგ., პლაკატი, აუდიო/ვიდეო) შექმნა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10);

• კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევები გავრცელების ხარისხის დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10);

ჯანმრთელობა და დაავადება

• იმ დაავადებების შესახებ მსჯელობა, რომლებიც გამოწვეულია მავნე ჩვევებით (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10);

საფეხურებრივი საკვანძო შეკითხვები

საფეხურებრივი საკვანძო შეკითხვები სტანდარტის ცნებებს აკავშირებს შედეგებთან.

- რატომ არის მნიშვნელოვანი ორგანიზმების მრავალფეროვნების შენარჩუნება?
- რატომ არის მნიშვნელოვანი გარემოს დაცვა და რა კავშირშია იგი მდგრადი განვითარების პრინციპებთან?
- რა მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმების მემკვიდრეობითობას და ცვალებადობას ევოლუციის თვალსაზრისით?
- როგორ შეიძლება გამოიყენოს ადამიანი ბიოლოგიასთან დაკავშირებული ცოდნა ყოველდღიურ ცხოვრებაში/ზოგიერთ პროფესიაში?
- როგორ გამოიყენება თანამედროვე ტექნოლოგიების მიღწევები სოფლის მეურნეობაში, მედიცინაში?
- როგორ ჩავატარო კვლევა: დაკვირვება, ექსპერიმენტი?
- როგორ ხდება ენერჯის ცვლა და ნივთიერებების გარდაქმნა ცოცხალ სისტემებში?
- როგორ შეესაბამება სხვადასხვა ორგანიზმის სტრუქტურა მათ ფუნქციებს?
- რა უპირატესობა აქვს ჯანსაღ ცხოვრების წესს და როგორ მოქმედებს მავნე ჩვევები ადამიანის ორგანიზმზე?
- როგორ დავიცვათ თავი სხვადასხვა გადამდები დაავადებისაგან?

გ) მეთოდური ორიენტირები

სტანდარტის ამ ნაწილში განსაზღვრულია, თუ რა პრინციპების საფუძველზე უნდა წარიმართოს სწავლა-სწავლების პროცესი. ასევე, მოცემულია მოკლე ინსტრუქციები იმის შესახებ, თუ როგორ უნდა დაიგეგმოს კონკრეტული სასწავლო ერთეულის – თემის სწავლა-სწავლება.

საგნის სწავლა-სწავლება უნდა წარიმართოს შემდეგი პრინციპების დაცვით:

ა) სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს მოსწავლეთა შინაგანი ძალების გააქტიურებას.

ბ) სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს ცოდნის ეტაპობრივად კონსტრუირებას წინარე ცოდნაზე დაფუძნებით.

გ) სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს ცოდნათა ურთიერთდაკავშირებას და ორგანიზებას.

დ) სწავლა-სწავლება უნდა უზრუნველყოფდეს სწავლის სტრატეგიების დაუფლებას (სწავლის სწავლას).

ე) სწავლა-სწავლება უნდა მოიცავდეს ცოდნის სამივე კატეგორიას: დეკლარატიულს, პროცედურულსა და პირობისეულს.

საგნობრივი შედეგების გარდა, ეროვნული სასწავლო გეგმის მიზნებიდან სწავლა-სწავლებისა და შეფასების სამიზნედ ასევე უნდა იქცეს შემდეგი გამჭოლი უნარები და ღირებულებები:

შემოქმედებითი აზროვნება	<ul style="list-style-type: none"> • ჩანაფიქრის შემოქმედებითად განხორციელება; • ორიგინალური იდეების გამოვლენა და ხორცშესხმა; ახლის შექმნა; • დასმული პრობლემების გადასაჭრელად არასტანდარტული გზების მოძიება; • სწრაფვა გარემოს გარდაქმნა-გაუმჯობესებისკენ; • გამონვევების მიღება, სასკოლო საქმიანობებში გაბედული ნაბიჯების გადადგმა.
თანამშრომლობა	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოს თანაბრად განაწილება და შესრულება ჯგუფური/გუნდური მუშაობის დროს; • მზაობა ჯგუფში/გუნდში სხვადასხვა ფუნქციის შესასრულებლად; • განსხვავებული იდეების, შეხედულებების კონსტრუქციულად განხილვა; • რესურსების, მოსაზრებების, ცოდნის გაზიარება პრობლემათა ერთობლივად გადაჭრის, გადანყვეტილებათა ერთობლივად მიღების მიზნით.
მენარმეობა, ინიციატივების გამოვლენა და საქმედ ქცევა	<ul style="list-style-type: none"> • სწავლა-სწავლების პროცესში ინტერესისა და ცნობისმოყვარეობის გამოვლენა; • ახალი იდეების, მიდგომების, შესაძლებლობების ძიება და მათი განხორციელება სწავლის გაუმჯობესების მიზნით; • მზაობა გამონვევების მისაღებად, გაბედული ნაბიჯების გადასადგმელად.
დროსა და სივრცეში ორიენტირება	<ul style="list-style-type: none"> • თანამედროვე რეალობის სივრცესა და დროში გააზრება და ინტერპრეტირება; • მულტიპერსპექტიული ხედვა დროითი და სივრცული ფაქტორების გათვალისწინებით.

<p>სწავლის სწავლა, დამოუკიდებლად საქმიანობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • აქტივობის/დავალების ღირებულების განსაზღვრა – მოსწავლემ უნდა დაინახოს, რას შესძენს აქტივობის შესრულება, რა პიროვნულ თუ სოციალურ სარგებელს მოუტანს მას; • აქტივობის/დავალების დაგეგმვა – მოთხოვნათა გააზრება და მის შესასრულებლად საჭირო ცოდნის განსაზღვრა; დავალების/ აქტივობის მთავარი მიზნის განსაზღვრა; სამუშაოს წარმატებით შესრულების კრიტერიუმების დადგენა; განსახორციელებელი სამუშაოს ეტაპების გამოკვეთა; იმის განჭვრეტა, თუ რა გაუადვილდება, რა გაუძნელდება, რაში დასჭირდება დახმარება; სტრატეგიების მიზანშეწონილად შერჩევა სამუშაოს თითოეული ეტაპისათვის; • სწავლის პროცესის მონიტორინგი – დაფიქრება სწავლის პროცესზე, იმ პირობების და ფაქტორების ამოცნობა, რომლებიც ხელს უწყობს ან აფერხებს წინსვლას, სათანადო ზომების მიღება წინსვლის ხელშესაწყობად; თვითშეფასება ძლიერი და სუსტი მხარეების დასადგენად, სუსტი მხარეების გასაძლიერებლად გზების დასახვა; • სოციო-ემოციური მართვა – ნერვიულობის მინიმუმამდე დაყვანა, საჭიროების შემთხვევაში, დახმარების თხოვნა, საკუთარ თავში სიძნელეთა გადალახვის რესურსების პოვნა; შეცდომების მიმართ პოზიტიური დამოკიდებულების ჩამოყალიბება და წინსვლისათვის გამოყენება; • ცალკეული საქმიანობისთვის გამოყოფილი დროის ეფექტიანად გამოყენება.
<p>პასუხისმგებლობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სასკოლო საქმიანობებში (სასკოლო ცხოვრებაში) ნაკისრი ვალდებულების შესრულება; • სამუშაოს დადგენილ ვადებში დასრულება და ჩაბარება; • საკუთარი ქცევის მართვა, საკუთარ ქცევებზე პასუხისმგებლობის აღება.
<p>ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ელექტრონული ცხრილების გამოყენება მონაცემთა ორგანიზება-წარმოდგენის, მათი დამუშავებისა და ანალიზის მიზნით; • საბუნებისმეტყველო შინაარსის დინამიური, ვირტუალური სიმულაციების მიზნობრივად გამოყენება; • კვლევითი სამუშაოების ოქმებისა და ანგარიშების შექმნა ტექსტურ რედაქტორებში; • ციფრული ფორმატის პრეზენტაციების მომზადება სხვადასხვა მულტიმედიაური ელემენტების (ტექსტი, გამოსახულება, აუდიო, ვიდეო, ანიმაცია) გამოყენებით; • ქსელური ძიება.
<p>წიგნიერება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ზეპირი და წერილი მეტყველების გზით ინფორმაციის მიღების, დამუშავების, გააზრების, სისტემაში მოყვანის, გაანალიზება-ინტერპრეტირებისა და წარდგენა-გაზიარების უნარი.

წლიური პროგრამისა და სასწავლო თემის აგების პრინციპები

ეროვნული სასწავლო გეგმის საფუძვლებზე საგნობრივი სტანდარტები განსაზღვრავს სავალდებულო საგნობრივ მოთხოვნებს (რა უნდა შეეძლოს და რა უნდა იცოდეს მოსწავლეს). მათზე დაყრდნობით იგეგმება წლიური პროგრამები, რომლებიც გვიჩვენებს სტანდარტის მოთხოვნათა რეალიზების გზებს.

წლიური პროგრამები უნდა დაიგეგმოს სავალდებულო სასწავლო თემების საშუალებით. სასწავლო თემა წამოადგენს ფუნქციურ კონტექსტს, რომელიც სტანდარტის ნაწილების ინტეგრირებულად და ურთიერთდაკავშირებულად სწავლების საშუალებას იძლევა. რამდენადაც შედეგებზე გასვლა და სამიზნე ცნებების (და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენების დაუფლება) საგნის სწავლების გრძელვადიან მიზნებს წარმოადგენს, თითოეული თემის ფარგლებში სტანდარტის ყველა შედეგი და სამიზნე ცნება უნდა დამუშავდეს. მასასადამე, სასწავლო თემების ცვლით შეიცვლება კონტექსტები, მაგრამ არ შეიცვლება სწავლის მიზნები, რომლებიც სტანდარტის შედეგებისა და სამიზნე ცნებების სახითაა ფორმულირებული (შედეგი და სამიზნე ცნება თავისთავად არ წარმოადგენს დამოუკიდებელ სასწავლო ერთეულს – თემას).

სასწავლო თემის დასაგეგმად გამოიყენება შემდეგი კომპონენტები:

სასწავლო თემა სასწავლო თემა წარმოადგენს კონტექსტს, რომელიც სტანდარტის შედეგების, სამიზნე ცნებებისა თუ კონკრეტული საკითხების ინტეგრირებულად და ურთიერთდაკავშირებულად სწავლების საშუალებას იძლევა. თითოეული თემის ფარგლებში, შეძლებისდაგვარად, უნდა დამუშავდეს სტანდარტის ყველა შედეგი.
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები თემატური მკვიდრი წარმოდგენების ფუნქციაა მოსწავლეს წარმოდგენა შეუქმნას შესასწავლი თემის კონტურებზე (თემატურ მკვიდრ წარმოდგენები თვისობრივად განსხვავდება სამიზნე ცნებებთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენებისგან).
შედეგები, სამიზნე ცნებები და ცნებებთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები შედეგები, სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები პასუხს სცემს შეკითხვას – რა გრძელვადიანი მიზნით ვასწავლით მოსწავლეს თემას.
საგნობრივი საკითხები წლიური თემების ფარგლებში გამოიყოფა საგნობრივი საკითხები. საგნობრივი საკითხების სწავლება თვითმიზანს არ წარმოადგენს. საგნობრივი საკითხების საშუალებით ხდება იმის განსაზღვრა, თუ კონკრეტულად რაზე უნდა იმუშავოს მოსწავლემ თემის ფარგლებში. საკითხებზე დაყრდნობით ხდება, ასევე, კომპლექსური დავალების პირობის განსაზღვრა, რომელიც მოსწავლეს სამიზნე ცნებისა და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენების გაცნობიერებაში ეხმარება.
ქვეცნებები ქვეცნებები წარმოადგენს იმ ცნებებსა და ტერმინებს, რომლებიც სამიზნე ცნებებიდან გამომდინარეობენ და რომლებით ოპერირებაც მოსწავლეს ამ კონკრეტული თემის ფარგლებში/ კონკრეტულ საკითხთან მიმართებით მოუწევს.
კომპლექსური დავალება კომპლექსური/პროექტული დავალებები წარმოადგენს იმგვარ აქტივობებს, რომელთა შესრულება მოითხოვს სხვადასხვა ცოდნათა ინტეგრირებულად გამოყენებას ფუნქციურ კონტექსტებში. კომპლექსური დავალება (მასთან მჭიდროდ დაკავშირებულ სტრუქტურულ ერთეულებთან – საკითხი, საკვანძო შეკითხვა, შეფასების კრიტერიუმი) თემის ფარგლებში შუალედური მიზნის როლს ასრულებს.

საკვანძო შეკითხვები

თემატური საკვანძო შეკითხვები გამომდინარეობს საფეხურებრივი საკვანძო შეკითხვებიდან და პასუხს სცემს შეკითხვას – რაზე უნდა დაფიქრდეს მოსწავლე კომპლექსურ დავალებაზე მუშაობისას? მათი ფუნქციაა:

- მოსწავლის წინარე ცოდნის გააქტიურება, ცნობისმოყვარეობის გაღვივება, პროვოცირება ახალი ცოდნის შესაძენად;
- სასწავლო თემის შედეგზე ორიენტირებულად სწავლა-სწავლების უზრუნველყოფა;
- თემის სწავლა-სწავლების პროცესში შუალედური ბიჯების/ეტაპების განსაზღვრა. საკვანძო შეკითხვა წარმოადგენს მაორგანიზებელ ელემენტს, რომელიც სასწავლო თემის ფარგლებში ასრულებს გაკვეთილ(ებ) ის მიზნის როლს.

აქტივობები და რესურსები

თემატური მატრიცაში აქტივობები და სასწავლო რესურსები შეირჩევა იმისთვის, რათა მოსწავლეს გაუადვილდეს კომპლექსური დავალებაზე მუშაობა, რომლის შესრულებაც თემის ფარგლებში შუალედური მიზნის როლს ასრულებს.

შეფასების ინდიკატორები

შეფასების ინდიკატორები სტანდარტის შედეგებიდან გამომდინარეობს და აჩვენებს, რა უნდა შეძლოს მოსწავლემ კონკრეტული თემის ფარგლებში. სხვა სიტყვებით, ინდიკატორები წარმოადგენს კონკრეტულ თემაში რეალიზებულ შედეგებს.

როგორ აიგება სასწავლო თემა?

სასწავლო თემის ასაგებად უმთავრესი ორიენტირებია სტანდარტის შედეგები, სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები. ისინი სტანდარტში სავალდებულო სახითაა განსაზღვრული და გრძელვადიან მიზნებს განასახიერებენ.

შუალედური მოკლევადიანი მიზნის როლს თემატურ გეგმაში კომპლექსური დავალება და მასთან მჭიდროდ დაკავშირებული სტრუქტურული ერთეულები საკითხი, ქვეცნებები, საკვანძო კითხვები და შეფასების ინდიკატორები ასრულებენ.

თემის ფარგლებში ასევე გამოიყოფა თემატური მკვიდრი წარმოდგენები. მათი ფუნქციაა მოსწავლეს წარმოდგენა შეუქმნას შესასწავლი თემის კონტურებზე.

სასწავლო თემის აგების ბიჯები

ნაბიჯი 1. თემატური მკვიდრი წარმოდგენების განსაზღვრა

ნაბიჯი 2. თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხების განსაზღვრა

ნაბიჯი 3. თემის ფარგლებში/თემაში წარმოდგენილ თითოეულ საკითხთან მიმართებით თითოეული სამიზნე ცნების შესაბამისი ქვეცნებების განსაზღვრა.

ნაბიჯი 4. საგნიბრივი საკითხისა და სამიზნე ცნებების შესაბამისი კომპლექსური დავალების/დავალებების პირობის განსაზღვრა

ნაბიჯი 5. კომპლექსური დავალების შესაბამისი საკვანძო შეკითხვის/შეკითხვების დასმა და შეფასების კრიტერიუმის შერჩევა.

ნაბიჯი 6. აქტივობებისა და რესურსების შერჩევა, რომელიც მოსწავლეს კომპლექსური დავალების შესრულებაში დაეხმარება.

მოსწავლის წიგნის შესაფუძვინებ სტანდარტით განსაზღვრული თემების შინაარსსა და შეფასების ინდიკატორებთან

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:				
თემა და თემის შესაბამისი საკითხები	1	2		
<p>თემა 1 – სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები (დათმობილი საათების სავარაუდო რაოდენობა – 7 საათი)</p>	<p>სტრუქტურა და ფუნქცია – სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეების დახასიათება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3)</p>	<p>სასიცოცხლო თვისებები – სიცოცხლის ორგანიზაციის სხვადასხვა დონის დაკავშირება სასიცოცხლო თვისებებთან (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</p>	<p>ბიომრავალფეროვნება – შეუსაბამოს სიცოცხლის ორგანიზაციის დონის სხვადასხვა ფუნქციის ორგანიზმი (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</p>	<p>კვლევა – მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილების ამოცნობა და მათი აგებულების ფუნქციებთან დაკავშირება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9); მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილთა შედარებითი დახასიათება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9); უჯრედული თეორიისა და თანამედროვე მიღწევების მნიშვნელობაზე მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 11, 12, 13); ქსოვილების შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან, საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, დავალებები, მედიცინა, იმუნოლოგია) (ბიოლ. საბ. 11, 12, 13);</p>
1.1. უჯრედული თეორია				
1.2. ცხოველური ქსოვილები				
1.3. მცენარეული ქსოვილები				

1.4. სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები						
1	2					
თემა 2 – საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა (დათმობილი საათების სავარაუდო რაოდენობა – 14 საათი)	სტრუქტურა და ფუნქცია – ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლებისა და კუნთების ამოცნობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3)	სასიცოცხლო თვისებები – კუნთის მუშაობაზე მსჯელობა და კვლევის საფუძველზე კუნთის და ღლის გამომწვევი მიზეზების დადგენა (ბიოლ. საბ. 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	ჯანმრთელობა დაავადება – ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობის და საბუთება მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისათვის (ბიოლ. საბ. 4, 5, 6, 7, 8)	კვლევა – კვლევის საფუძველზე ძვლის ქიმიური შემადგენლობისა და მნიშვნელობის დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10); კვლევის საფუძველზე თანატოლებში ტანადობის დარღვევის (სქოლიოზის) მიზეზებზე მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 4, 5, 6, 7, 8); ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკვირვება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (პირველადი დახმარება, ჯანმრთელობის დაცვა, მედიცინა, კრიმინალისტიკა (ბიოლ. საბ. 11, 12, 13).		
2.1. საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ფუნქციები						
2.2. ადამიანის ჩონჩხის აგებულება						
2.3. ძვლების აგებულება და ზრდა						
2.4. ძვლის ქიმიური შემადგენლობა						
2.5. ძვალთა შეერთების ფორმები						
2.6. ჩონჩხის დაზიანების სახეები						

2.7. ჩონჩხის კუნთები							
1	2						
2.8. ჩონჩხის კუნთების მოქმედების მექანიზმი							
2.9. ტანადობის დარღვევა							
თემა 3 – ნივთიერებათა მიმოცვლა და ტრანსპორტი (დათმობილი საათების საგარეულო რაოდენობა – 30 საათი)	სტრუქტურა და ფუნქცია – ადამიანის სხვადასხვა ორგანოს (სისხლძარღვები, ღვიძლი, კუჭი, გული, ფილტვი, თირკმელი) შესაბამის სისტემას მიკუთვნება და ორგანოთა სისტემების ფუნქციების შესახებ მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	სასიცოცხლო თვისებები – გარემოსა და ორგანიზმს შორის ნივთიერებათა (აირები, წყალი, საკვები ნივთიერებები, ცხოველქმედების პროდუქტები) მიმოცვლის მოდელირება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	ჯანმრთელობა და ვადება – საკვების შედგენილობის (ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები, ვიტამინები), კვებითი ღირებულების და ენერჯის შემცველობის კვლევა, თითოეული კომპონენტის მნიშვნელობის შესახებ მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	კვლევა – კვლევის საფუძველზე ჰომეოსტაზია (წყლის ბალანსი, ტემპერატურე) შენარჩუნების მნიშვნელობის დადგენა და ორგანიზმის დაცვითი შესაძლებლობების (კანი, ლორწოვანი გარსები, ღვიძლი, ტამპერატურის 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, 7, 8, 9, 10); ადამიანის ორგანოთა სისტემების შესახებ მიღებული ცოდნის მედიცინა, დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (პირველადი დახმარება, ჯანმრთელობის დაცვა, კრიმინალისტიკა (ბიოლ. საბ. 11, 12, 13).			
3.1. ორგანიზმის შინაგანი გარემო							
3.2. ადამიანის სისხლის კომპონენტები და ფუნქციები							

3.3. ორგანიზმის შინაგანი გარემოს დამცველობითი ფუნქცია					
1	2				
3.4. სისხლის ჯგუფები					
3.5. გული					
3.6. გულის მუშაობა					
3.7. სისხლძარღვები					
3.8. სისხლის მოძრაობა ორგანიზმში					
3.9. გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები					
3.10. სუნთქვა. სუნთქვის მნიშვნელობა?					
3.11. სუნთქვითი მოძრაობები					
3.12. სუნთქვითი მოძრაობების რეგულაცია					
3.13. სასუნთქი ორგანოების დაავადებები					
3.14. საკვები ნივთიერებები და საკვები უროდუქტები					

3. 15. საკვები პროდუქტების კვებითი ღირებულება				
3. 16. საქმლის მომწოდებელი სისტემის სტრუქტურა და ფუნქციები				
1	2			
3. 17. საქმლის მონელება პირის ღრუში				
3. 18. საქმლის მონელება კუჭში				
3. 19. საქმლის მონელება ნაწლავში				
3. 20. კუჭ-ნაწლავის დაავადებანი და მათი თავიდან აცილება				
3. 21. ნივთიერებათა ცვლა ორგანიზმსა და გარემოს შორის				
3. 22. თირკმლები, როგორც გამომყოფი ორგანო				
3. 23. ნეკლის ბალანსის რეგულაცია				
3. 24. კანი, როგორც გამომყოფი ორგანო				

1	2			
<p>თემა 4 ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევები</p> <p>(დათმობილი საათების სავარაუდო რაოდენობა – 9 საათი)</p>	<p>სტრუქტურა და ფუნქცია – ადამიანის ორგანიზმის სისტემების ფუნქციონირებაზე მავნე ჩვევების გავლენაზე მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3)</p>	<p>სასიცოცხლო თვისებები – და ახასიათებს მავნე ჩვევების /დამოკიდებულებების წარმოქმნის მოქმედება ადამიანის სასიცოცხლო თვისებებზე (ბიოლ. საბ. 1, 2, 9, 10)</p>	<p>ჯანმრთელობა დაავადება – იმ დაავადებების შესახებ მსჯელობა, რომლებიც გამოწვეულია მავნე ჩვევებით (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</p>	<p>კვლევა – კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევების მიზეზების/შედეგების დადგენა და რჩევების სააგიტაციო მასალის (მაგ., პლაკატი, აუდიო/ვიდეო) შექმნა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10);</p> <p>კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევების გაერცელების ხარისხის დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10);</p>
<p>4. 1. თამბაქოს მოხმარების გავლენა ჯანმრთელობაზე</p>				
<p>4. 2. ალკოჰოლის მოხმარების გავლენა ჯანმრთელობაზე</p>				
<p>4. 3. ჯანსაღი კვება და კვებითი დარღვევები</p>				
<p>4. 4. ფიზიკური აქტივობის გავლენა ჯანმრთელობაზე</p>				

თემატური მატრიცები

<p>თემა 1: სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები საათების სავარაუდო რაოდენობა – 6 (+1)</p>	<p>თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი ნარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • მსგავსი ფუნქციისა და სტრუქტურის უჯრედები ქმნიან ქსოვილებს; • ქსოვილები განსხვავდებიან ერთმანეთისგან და მათი აგებულება შეესაბამება მათ ფუნქციებს; • ყველა ორგანო რამდენიმე სახის ქსოვილისგან შედგება, ერთ-ერთი მათგანი ორგანოს უმეტეს ნაწილს შეადგენს, რაც მის აგებულების თავისებურებას და ფუნქციებს განაპირობებს; • ორგანიზაციის დონეები ერთმანეთთან დაკავშირებულია და ერთმანეთს ეკვმდებარება; • ერთუჯრედიანი ორგანიზმი ავლენს ყველა სასიცოცხლო თვისებას; • სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის ორგანიზმს შეესაბამება ორგანიზაციის განსხვავებული დონე.
<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. უჯრედული თეორია 2. ცხოველური ქსოვილები 3. მცენარეული ქსოვილები 4. სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები 	<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები, ქვებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სტრუქტურა და ფუნქცია – უჯრედი, უჯრედმორისი ნივთიერება, ქსოვილი, ცხოველურ ქსოვილთა ძირითადი ჯგუფების – ეპითელიური, შემეართებელი, კუნთოვანი და ნერვული – სტრუქტურის თავისებურება; მცენარეულ ქსოვილთა ძირითადი ჯგუფების – წარმოშობი, მფარავი, ძირითადი და მექანიკური – სტრუქტურის თავისებურება; ქსოვილთა თითოეული ჯგუფის აგებულების შესაბამისობა მის ფუნქციასთან; სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები: მოლეკულური, უჯრედული, ორგანოთა სისტემური და ორგანიზმიული; თითოეული ორგანიზაციის დონის დახასიათება. • სასიცოცხლო თვისება – ცოცხალის უჯრედული აგებულება. • ბიომრავალფეროვნება – ორგანიზაციის დონის შესაბამისობა სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის ორგანიზმთან.

<ul style="list-style-type: none"> კვლევა – უჯრედის კვლევის ისტორია, მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილების ამოცნობა და მათი აგებულების ფუნქციებთან დაკავშირება, მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილთა შედარებითი დახასიათება; მცენარეში წარმომშობი ქსოვილის ადგილმდებარეობის განსაზღვრა. 				
<p>საკვანძო შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> რატომ მიიჩნევა უჯრედი ყველა ორგანიზმის ელემენტარულ ერთეულად? როგორ შეესაბამება ქსოვილის აგებულება მის ფუნქციებს? როგორ უკავშირდება ორგანიზაციის სხვადასხვა დონე სასიცოცხლო თვისებებს? როგორ შეესაბამება ორგანიზაციის დონე სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის ორგანიზმს? 				
<p>კომპლექსური დავალებები:</p> <ol style="list-style-type: none"> სიტუაციური ამოცანის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 24) პოსტერის შექმნა – სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის ორგანიზმის შესაბამისობა ორგანიზაციის დონეებთან (მოსწავლის წიგნი, გვ. 26) ცხოველური ქსოვილების მიკროსკოპული კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 15) წარმომშობი ქსოვილის ადგილმდებარეობის განსაზღვრა მცენარის ღეროში (მოსწავლის წიგნი, გვ. 18) 				
სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:	სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები	საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები	კომპლექსური დავალება/დავალებები	
<p>სტრუქტურა და ფუნქცია მკვიდრი წარმოდგენა:</p> <ul style="list-style-type: none"> ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს; ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს; 	<p>სტრუქტურა და ფუნქცია – უჯრედი, სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები: მოლეკულური, უჯრედული, ორგანული, ორგანიზმის სისტემური და ორგანიზმული. თითოეული ორგანიზაციული დონის დახასიათება.</p> <p>სასიცოცხლო თვისება – ცოცხალის თვისების შესაბამისობა ორგანიზაციის დონესთან.</p>	<ul style="list-style-type: none"> რატომ მიიჩნევა უჯრედი ყველა ორგანიზმის ელემენტარულ ერთეულად? ორგანიზაციის რომელი დონეებია დამახასიათებელი ერთეულად? ორგანიზმებისთვის? როგორ უკავშირდება ორგანიზაციის სხვადასხვა დონე სასიცოცხლო თვისებებს? 	<p>1. სიტუაციური ამოცანის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 24)</p> <p>გაცნობით სიტუაციურ ამოცანას: ერთხელაც ერთუჯრედიან ორგანიზმებს ძალიან მოუზრდათ მრავალუჯრედიანი ორგანიზმებისგან იმის მოსმენა, რომ ერთუჯრედიანი მარტივი ორგანიზმები არიან. ერთუჯრედიანი ორგანიზმები კი საკმაოდ რთულ ინდივიდუალად მიიჩნევენ თავს და თვლიდნენ, რომ ყველა ცხელი უნდა მიიჩნევენ მათ.</p>	

<p>სასიცოცხლო თვისებები</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • თვისებების ერთობლიობა, რომლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისგან; • სასიცოცხლო თვისებები: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გალიზიანებადობა, მოძრაობა, მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა. <p>ბიომრავალფეროვნება</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ცოცხალი ორგანიზმების მრავალი ურთიერთდამოკიდებული სახეობა წარმოიქმნება ბუნებრივი გადაჩვევის შედეგად; • სახეობათა მრავალფეროვნების შენარჩუნებას ხელს უწყობს მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა და შეგუებულობები გარემო პირობებთან; • ორგანიზმების შეგუებულობები გარემო პირობებთან ხელს უწყობს სახეობის მდგრადობას და წარმოიქმნება მემკვიდრეობითობის, ცვალებადობის და ბუნებრივი გადარჩევის შედეგად; • ცოცხალი ორგანიზმები დაჯგუფებულია მსგავსი თვისებების მიხედვით და ქმნიან სისტემატიკური ჯგუფებს; 	<p>ბიომრავალფეროვნება</p> <p>ორგანიზაციის დონის შესაბამისობა სხვადასხვა ჯგუფის ორგანიზმთან.</p> <p>კვლევა – უჯრედის კვლევის ისტორია, უჯრედული თეორიისა და თანამედროვე მიღწევების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.</p> <p>ბიომრავალფეროვნება – ორგანიზაციის დონის შესაბამისობა სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის ორგანიზმთან.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • როგორ შეესაბამება ორგანიზაციის დონე სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის ორგანიზმს? 	<p>ადარება რომ მოეპოვებინათ, ერთუჯრედიანებმა დისკუსიაში გამოიწვიეს მრავალუჯრედიანები. წარმოდგინე, რომ ერთუჯრედიანი ორგანიზმი ხარ. შენი პოზიციის და საცავად რა არგუმენტებით ისარგებლებდი?</p> <p>დაყავით კლასი წყვილებად, მიეცით დავალება: გაეცნონ სიტუაციური ამოცანის შინაარსს, გაინაწილონ როლები და ჩამოწერონ არგუმენტები ერთუჯრედიანისა და მრავალუჯრედიანის პოზიციის დასაცავად.</p> <p>მოსწავლეები მუშაობენ, მართავენ დისკუსიას და იყენებენ არგუმენტებს თავიანთი პოზიციის დასაცავად.</p> <p>2. ინფორმაციის მოძიება და წარმოდგენა</p> <p>– სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის ორგანიზმის შესაბამისობა ორგანიზაციის დონებთან</p> <p>მოსწავლეებს ევალებათ სხვადასხვა წყაროდან ინფორმაციის, მათ შორის ვიზუალური მასალის, შეგროვება სიცოცხლის ორგანიზაციის დონების შესახებ და მოძიებული ინფორმაციის წარმოდგენა საპრეზენტაციო პროგრამაში მომზადებული სლაიდების ან პოსტერის სახით. დაყავით კლასი სამ ჯგუფად და გაუნაწილეთ დავალებები:</p> <p>1. ჯგუფი – ორგანიზაციის დონეები ვირუსებსა და ერთუჯრედიანებში და მათთან დაკავშირებული სასიცოცხლო თვისებები;</p>
--	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის და მდგრადი განვითარების თვალსაზრისით. 			<p>II ჯგუფი – ოგანიზაციის დონეზე მცენარეებში და მათთან დაკავშირებული სასიცოცხლო თვისებები;</p> <p>III ჯგუფი – ოგანიზაციის დონეზე ცხოველებში და მათთან დაკავშირებული სასიცოცხლო თვისებები.</p>
	<p>აქტივობები:</p> <p>1. სიტუაციური ამოცანის ანალიზი</p> <p>ეტაპი I</p> <p>1. უბასუხეთ კითხვებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> • უირველად ვინ და როგორ აღმოაჩინა უჯრედი? • რატომ იყო უჯრედის აღმოჩენა დაკავშირებული მიკროსკოპის გამოგონებასთან? • რომელ ორგანიზმებს უწოდებენ მიკროსკოპულს? <p>2. დანწყვილდით და ნწყვილებში გაეცანით უჯრედის კვლევის ისტორიას.</p> <p>უბასუხეთ კითხვებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> • როდესაც ჰუკმა პირველად გამოიყენა ტერმინი „უჯრედი“, ფიქრობდა, რომ ამ ტერმინის გამოყენება შეიძლებოდა ცოცხალი ორგანიზმების მიმართ. ახენით თქვენი პასუხი. • რა წვლილი შეიტანეს უჯრედული თეორიის განვითარებაში ვან ლევენჰუკმა, ჰუკმა, შლეიდენმა, შვანმა და ვირხოვმა? • რა როლი შეასრულა მიკროსკოპის გამოგონებამ უჯრედული თეორიის განვითარებაში? <p>ეტაპი II</p> <p>უბასუხეთ კითხვას – რატომ მიიჩნევა უჯრედი ყველა ორგანიზმის ელემენტარულ ერთეულად?</p> <ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვით ვარაუდები, ჩამოაყალიბეთ ჰიპოთეზა და დაწერეთ ფორმატზე. 		

	<p>ელაპი III ვენის დიაგრამის საშუალებით შეადარეთ ერთმანეთს ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები ორგანიზაციის დონეების მიხედვით გაანალიზეთ მონაცემები, გამოიტანეთ შესაბამისი დასკვნა.</p> <p>ელაპი IV სიტუაციურ ამოცანაზე მუშაობა (გვ. 24) – როლური თამაში ნაიკითხეთ სიტუაციური ამოცანა. გაინაწილეთ ერთუჯრედიანი ორგანიზმისა და მრავალუჯრედიანი ორგანიზმების პოზიციები, მოიყვანეთ არგუმენტები თქვენი პოზიციის დასაცავად.</p> <p>ელაპი V – პრეზენტაცია წყვილებმა წარმოადგინეთ თქვენი არგუმენტები კლასის წინაშე</p> <p>2. ინფორმაციის მოძიება და წარმოდგენა – სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის ორგანიზმის შესაბამისობა ორგანიზაციის დონეებთან</p> <p>ელაპი I კითხვებზე პასუხის გაცემა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 19) • დაასახელეთ ცოცხალ ორგანიზმთა 5 სამეფო და თითოეული სამეფო მოკლედ დაახასიათეთ; • დაასახელეთ სიცოცხლის არაუჯრედული ფორმა და აღწერეთ მისი აგებულების თავისებურება; • ჩამოთვალეთ ცოცხალსათვის დამახასიათებელი თვისებები.</p> <p>ელაპი II პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 20-21): • გაეცანით ტექსტის შინაარსს (გვ. 21) და მე-11 სურათზე მოცემული ინფორმაციის გამოყენებით უპასუხეთ კითხვას – როგორ შეესაბამება ორგანიზაციის დონეები სასიცოცხლო თვისებებს? • იმუშავეთ ჯგუფებში გაეცანით სურათზე წარმოდგენილ თვალსაჩინოებებს (მოსწავლის წიგნი, გვ. 25). ამოიცანით და დაასახელეთ წარმოდგენილი ორგანიზაციული დონეები და დაალაგეთ იერარქიის მიხედვით.</p>
--	--

ეტაპი III

მონაცემების ორგანიზება სქემებში

1. უზუსტეს კითხვებს (მოსწავლის წიგნი, გვ. 22):
 - რომელი ორგანიზაციული დონეები გააჩნიათ ერთუჯრედიანებს?
 - ორგანიზაციის რომელი დონეები ახასიათებთ მრავალუჯრედიანებს?
2. მოახდინეთ მონაცემების ორგანიზება სქემებში (გვ. 26):
ჩამონათვალი შეუსაბამეთ ორგანიზაციის დონეს და გაანალიზეთ ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში: ევგენია, გლუკოზა, გული და სისხლძარღვები, ყვავილი, ტუბერკულოზის ბაქტერია, ჰიდრა, ჭურჭლები, ბაქტერიოფაგი, ფილტვი, კალციუმის მარილები, ადამიანი, ცილა, ფესვთა სისტემა.

ორგანიზაციული დონე	მაგალითი
მოლეკულური	
უჯრედული	
ქსოვილური	
ორგანული	
ორგანოთა სისტემური	
ორგანიზმული	

ეტაპი IV – ანალიზი და დასკვნა

1. **განალიზეთ მოძიებული ინფორმაცია და უზუსტეს კითხვებს** (მოსწავლის წიგნი, გვ. 22):
 - ახსენით მოლეკულებს, უჯრედებს, ქსოვილებს, ორგანოებსა და ორგანოთა სისტემებს შორის კავშირი. ორგანიზაციის რომელ დონეს მიაკუთვნებ ვირუსებს? რატომ?
 - რა დაემართება მცენარეს, თუ დაუზიანდა ფესვები? პასუხი დაასაბუთეთ.

	<p>ელაში V</p> <p>ინფორმაციის მოძიება და წარმოდგენა – სხვადასხვა სისტემითიკური ჯგუფის ორგანიზმის შესაბამისობა ორგანიზაციის დონეებთან</p> <p>1. სხვადასხვა წყაროდან ინფორმაციის, მათ შორის ვიზუალური მასალის, შეგროვება სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეების შესახებ და მოძიებული ინფორმაციის წარმოდგენა საბრეზენტაციო პროგრამაში მომზადებული სლაიდების ან პოსტერის სახით.</p> <p>დაიყავით კლასი სამ ჯგუფად და გაინანილეთ დავალებები:</p> <p>I ჯგუფი – ოგანიზაციის დონეები ვირუსებსა და ერთუჯრედიანებში და მათთან დაკავშირებული სასიცოცხლო თვისებები;</p> <p>II ჯგუფი -ოგანიზაციის დონეები მცენარეებში და მათთან დაკავშირებული სასიცოცხლო თვისებები;</p> <p>III ჯგუფი – ოგანიზაციის დონეები ცხოველებში და მათთან დაკავშირებული სასიცოცხლო თვისებები.</p> <p>2. ნამუშევრების პრეზენტაციები</p> <p>ჯგუფებმა წარადგინეთ ნამუშევრები კლასის წინაშე და გააკეთეთ პრეზენტაციები.</p>	
	<p>რესურსები:</p> <p>მოსწავლის წიგნი, ფლიპჩარტები, მარკერები, კომპიუტერი, პროექტორი.</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმ/კრიტერიუმები</p> <p>მოსწავლეს შეუძლია</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია ორგანიზაციის დონეების დასახელება და აღწერა;</p> <p>სასიცოცხლო თვისებები სიცოცხლის ორგანიზაციის სხვადასხვა დონის დაკავშირება სასიცოცხლო თვისებებთან (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10);</p>

			<p>ბიომრავალფეროვნება</p> <p>სიცოცხლის ორგანიზაციის დონის სხვადასხვა ჯგუფის ორგანიზმთან შესაბამისობის დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10);</p> <p>კვლევა უჯრედული თეორიისა და თანამედროვე მილნეების მნიშვნელობაზე მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 11, 12, 13);</p> <p>კომპლექსური დავალებები</p>
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p>	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p>	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p>	<p>3. ცხოველური ქსოვილების მიკროსკოპული კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 15)</p> <p>კვლევა 1</p> <p>კლასი დაყავით მცირე ჯგუფებად, ჯგუფებს დაურიგეთ ცხოველური ქსოვილების მზა მიკროპრეპარატები (სლაიდები); სასურველია, რომ ცხოველური ქსოვილის ოთხივე ტიპი იყოს წარმოდგენილი; გააცანით კვლევის ინსტრუქცია, შეახსენეთ მიკროსკოპის გამოყენების წესები და მასთან მუშაობის უსაფრთხოების წესები. მოსწავლეები იკვლევენ მიკროპრეპარატებს, ამოიცნობენ ქსოვილს, ასახელებენ ქსოვილის აგებულების თავისებურებას, რომელიც დაეხმარათ ქსოვილის ამოცნობაში; აკეთებენ პრეზენტაციებს.</p>
<p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; 	<p>კვლევა –</p> <ul style="list-style-type: none"> • მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილების ამოცნობა და მათი; აგებულების ფუნქციებთან დაკავშირება; • მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილთა შედარებითი დახასიათება; • მცენარეში წარმომშობი ქსოვილის ადგილმდებარეობის განსაზღვრა. 	<p>როგორ შეესაბამება ქსოვილის აგებულება მის ფუნქციებს?</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებებისთვის. 			<p>კვლევა 2 ჯგუფებს დაურიგეთ კუნთოვანი ქსოვილის სამივე ტიპის მზა მიკროპრეპარატი (სლაიდი). მოსწავლეები განიხილავენ სლაიდებს, ამოიცნობენ კუნთოვანი ქსოვილის ტიპს, აღარებენ ერთმანეთთან კუნთოვანი ქსოვილის სხვადასხვა ტიპს და მონაცემები შეაქვთ მონაცემთა ცხრილში; საბოლოოდ მონაცემების ცხრილი გადააქვთ ფლიპჩარტზე და აკეთებენ პრეზენტაციებს.</p> <p>4. წარმომშობი ქსოვილის ადგილმდებარეობის განსაზღვრა მცნარის ლეროში (მოსწავლის წიგნი, გვ. 18); კლასი დაყავით ჯგუფებად, გააცანით კვლევის მიზანი და საჭირო რესურსები, პროცედურა, დაეხმარეთ ჯგუფის წევრებს შორის ფუნქციების განაწილებაში.</p>
	<p>აქტივობები:</p> <p>3. ცხოველური ქსოვილების მიკროსკოპული კვლევა</p> <p>ელაპი I</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 12-13):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. გაეცანით ჯგუფებში ტექსტის შინაარსს, სურათებზე მოცემულ ინფორმაციას და შეასრულეთ დავალები: <ul style="list-style-type: none"> • დაასახელეთ ძრითადი ჯგუფები და განსაზღვრეთ თითოეული ჯგუფისათვის აგებულების თავისებურება. • უბასუხეთ კითხვას – როგორ შეესაბამება ცხოველური ქსოვილის აგებულება მის შესასრულებელ ფუნქციებს? 		

ეტაპი II

კვლევა 1 – მზა მიკროპროგრამატებზე ცხოველური ქსოვილების ამოცნობა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 15)

1. პროცედურა

- მიკროსკოპით სათითაოდ განიხილეთ მასწავლებლის მიერ მოწოდებული მზა პროგრამატი (სლაიდი);
- თითოეულ მიკროპროგრამატზე ამოიცანი ქსოვილი და მიუთითე ქსოვილის ადგებულების ის თავისებურება, რომელიც დაგეხმარა ქსოვილის ამოცნობაში;
- მიუთითე თითოეული ქსოვილის ფუნქცია და დააკვირე მის ადგებულების თავისებურებასთან.

ეტაპი III

კვლევა 2 – სხვადასხვა ტიპის კუნთოვანი ქსოვილების შედარება და მათ შორის მსგავსება/განსხვავების დადგენა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 15)

1) პროცედურა

- გადაიტანეთ სახელმძღვანელოში მოცემული მონაცემების ცხრილი რვეულში;
- მიკროსკოპით ყურადღებით დაათვალიერე სლაიდ 1-ზე კუნთოვანი ქსოვილი და შეადარე მე-ნ სურათზე მოცემულ კუნთოვანი ქსოვილის გამოსახულებას;
- დაკვირვების მონაცემები შეიტანე ცხრილში. აღწერე, როგორ გამოიყურება, როგორი ფორმა აქვს ბოჭკოებს, რა ფერი აქვს, შეინიშნება მათზე ზოლები თუ არა;
- ორი-სამი ნაბიჯი გაიმეორე სლაიდ 2-სა და სლაიდ 3-თვის.

2) ანალიზი და დასკვნა

- აღწერე ყოველი კუნთოვანი ქსოვილის სახეობა.
- რა აქვს საერთო ქსოვილებს და რით განსხვავდება?
- როგორ დაგეხმარა მიკროსკოპი ქსოვილების ერთმანეთთან შედარებისას?

3) ნამუშევრების პრეზენტაცია

ჯგუფებმა წარმოადგინეთ ნამუშევრები კლასის წინაშე და გააკეთეთ პრეზენტაციები.

4. წარმომშობი ქსოვილის ადგილმდებარეობის განსაზღვრა მცენარის ღეროში (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 18)

ეტაპი I

პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 16-17 და მონაცემების ორგანიზება სქემაში):

1. გაეცანით პარაგრაფის (გვ. 16-17) ტექსტსა და სურათებზე მოცემულ ინფორმაციას, მოზოგებულ მონაცემების საფუძველზე შეავსეთ ცხრილი:

მცენარეული ქსოვილის ძირითადი ჯგუფები	ქსოვილის აგებულების თავისებურება	ფუნქცია	მდებარეობა ორგანიზმში

ეტაპი II

ვარაუდების გამოთქმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება და კვლევის მიზნის განსაზღვრა

დაიყავით ჯგუფებად. გაეცანით სურათ 8-ს (გვ. 18). დაათვალიერეთ ფესვის ძვა მოდელი. მათი მიხედვი დაასახელეთ ფესვის ზონები, თითოეულ ზონაში შემავალი ძირითადი ქსოვილი/ქსოვილები და მასთან დაკავშირებული ფუნქცია/ფუნქციები. ჯგუფებში გამოთქვით ვარაუდები, თუ ღეროში რა ადგილას იქნება წარმომშობი ქსოვილი, ჩამოაყალიბეთ ჰიპოთეზა, განსაზღვრეთ კვლევის მიზანი და დაწერეთ ფორმატზე.

ეტაპი III

საკვლევ ობიექტზე დაკვირვება და აღწერა

- ქოთანში ჩათესე 5-6 ცალი ლობიოს თესლი და დაელოდე მათ აღმოცენებას.

	<ul style="list-style-type: none"> • აღმოცენებიდან მე-5 დღეს მცენარის ღეროზე მარკერით გააკეთე თანაბარი დანაყოფები დაახლოებით ყოველ 3 მილიმეტრზე. • ყოველ მეორე დღეს გაზომე დანაყოფებს შორის მანძილები და მონაცემები შეიტანე ცხირლში. <p>ეტაპი IV მონაცემების ანალიზი და დასკვნა</p> <ul style="list-style-type: none"> • დააკვირდი, სად უფრო გაიზრდება დანაყოფებს შორის მანძილი, ნიადაგთან ახლოს თუ მცენარის წვეროსკენ? • იქ, სადაც უფრო გაიზრდება დანაყოფებს შორის მანძილი, რომელი ქსოვილის არსებობა უნდა ვივარაუდოთ? • ცდის შედეგებზე დაკვირვებით გამოიტანე დასკვნა. <p>ეტაპი V ნამუშევრების პრეზენტაციები.</p> <p>ჯგუფებმა დაწერეთ კვლევის ანგარიშები, ნამუშევრები წარადგინეთ კლასის წინაშე და გააკეთეთ პრეზენტაციები.</p>	
	<p>რესურსები:</p> <p>მოსწავლის წიგნი, ფორმატები, მარკერები, სინათლის მიკროსკოპი, ცხოველური ქსოვილების მზა პრეპარატები, ქოთან ნიადაგით, 5-6 ლობიოს თესლი, წყალი, სახაზავი. ფესვის მზა მოდელი.</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები</p> <p>მოსწავლეს შეუძლია</p> <p>კვლევა</p> <ul style="list-style-type: none"> • მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილების ამოცნობა და მათი აგებულების ფუნქციებთან დაკავშირება; • მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილთა შედარებითი დახასიათება.

<p>თემა 2: საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა საათების სავარაუდო რაოდენობა – 12 (+2)</p> <p>თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი ნარმოდეგები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა შედგება ძვლებისა და კუნთებისგან; • ძვლის სტრუქტურა შეესაბამება მის ფუნქციებს; • ძვალი შეიცავს ორგანულ და არაორგანულ ნივთიერებს. ორგანული ნივთიერებები ძვალს ელასტიურობას ანიჭებს, ხოლო არაორგანული ნივთიერებები – სიმტკიცეს; ძვლები ქმნიან ადამიანის ჩონჩხს; • კუნთის ტიპებს მიეკუთვნება: ჩონჩხის კუნთები, გულის კუნთი და გლუვი კუნთები; • სახსარში ძვლების მოძრაობას განაპირობებს ჩონჩხის კუნთების შეკუმშვა-მოდუნების მონაცვლეობა; • კუნთების დაღლა დამოკიდებულია კუნთის შეკუმშვითა რიტმსა და დატვირთვაზე; • ტანადობის დარღვევა ართულებს შინაგანი ორგანოების ნორმალურ ფუნქციონირებას; • მნიშვნელოვანია ტანადობის დარღვევის მიზეზებისა და პრევენციული ღონისძიებების ცოდნა; • ფიზიკური აქტივობა ხელს უწყობს საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის განვითარებას. 	<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ფუნქციები 2. ადამიანის ჩონჩხის აგებულება 3. ძვლების აგებულება და ზრდა 4. ძვლის ქიმიური შედგენილობა 5. ძვალთა შეერთების ფორმები 6. ჩონჩხის დაზიანების სახეები 7. ჩონჩხის კუნთები 8. ჩონჩხის კუნთების მოქმედების მექანიზმი 9. ტანადობის დარღვევა 	<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები, ქვეცნებები მათთან დაკავშირებული საკითხები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სტრუქტურა და ფუნქცია – ძვალი (ძვლისაზრდელო, კომპაქტური ძვლოვანი და ღრუბლისებრი ქსოვილები, ძვლის ნითელი და ყვითელი ტვინი), სახსარი (სასახსრე თავი და ფოსო, სასახსრე ჩანთა, სასახსრე ღრუ სასახსრე სითხით, იოგები), კუნთი (შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი, მყესი, კუნთოვანი ბოჭკოების კონა, კუნთოვანი ბოჭკო); საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ფუნქციები, ძვალთა შეერთების
--	--	---

სხვადასხვა ფორმის ფუნქცია, ჩონჩხის კუნთების სხვადასხვა ჯგუფის ფუნქციები (მომხრელი და გამშლელი კუნთები), ჩონჩხის კუნთების მოქმედების მექანიზმი.

- **სასიცოცხლო თვისებები** – ძვლის ზრდა-განვითარება, კუნთის მუშაობა, კუნთის დაღლის გამომწვევი მიზეზები.
- **ჯანმრთელობა და დაავადება** – ოსტეოპოროზი, იოგების დაჭიმვა, ღრძობა, ძვლის მოტეხილობა, პირველადი დახმარება ჩონჩხის სხვადასხვა დაზიანების დროს, ტანადობის დარღვევა (სკოლიოზი, ლორდოზი, კიფოზი, ბრტყელტერფიანობა), ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობა მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისთვის.
- **კვლევა** – ძვლის სტრუქტურის კვლევა, ძვლის ქიმიური შედგენილობისა და მისი მნიშვნელობის კვლევა, სახსარში მოძრაობის მოდელის შექმნა და გამოყენება, კუნთის დაღლის პირობების კვლევა, თანატოლებში ტანადობის დარღვევის შემთხვევებისა და მიზეზების კვლევა.

საკვანძო შეკითხვები:

- რა მნიშვნელობა აქვს საყრდენ-მამოძრავებელ სისტემას?
- როგორ შეესაბამება ძვლის სტრუქტურა მის ფუნქციებს?
- როგორ იზრდება ძვალი სიგრძესა და სისქეში?
- როგორია ძვლის ქიმიური შედგენილობა და რა მნიშვნელობა აქვს მას?
- რატომ აქვს ადამიანის ხერხემალს S-ისებური და ტერფს თაღოვანი ფორმა?
- როგორ შეესაბამება ადამიანის ჩონჩხის აგებულება მის მიერ შესასრულებელ ფუნქციებს?
- როგორ ამოძრავებს ძვლები და კუნთები ადამიანის სხეულს?
- რა არის კუნთის დაღლის გამომწვევი მიზეზები?
- რატომ არის მნიშვნელოვანი ჯანსაღი ცხოვრების წესი მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის სწორად განვითარებისთვის?

კომპლექსური დავალებები:

1. ძვლის სტრუქტურის კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 36)
2. ძვლის ქიმიური შედგენილობისა და მისი მნიშვნელობის კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 37)
3. სიტუაციური ამოცანა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 57)
4. სახსარში მოძრაობის მოდელის შექმნა და გამოყენება (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 49)
5. კუნთის დაღლის პირობების კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 50)
6. სიტუაციური ამოცანა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 53-54)
7. თანატოლებში ტანადობის დარღვევის შემთხვევების კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 54)

<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიური ქმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს; <p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: <ul style="list-style-type: none"> საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; 	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია – ძვალი (ძვლისაზრდელა, კომპაქტური ძვლოვანი და ღრუბლისებრი ქსოვილები, ძვლის წითელი და ყვითელი ტვინი).</p> <p>კვლევა – ძვლის სტრუქტურის კვლევა.</p>	<p>საკვანძო შეკითხვები/ შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რატომ აქვს ადამიანის ხერხემალს S-ისებური და ტერფს თაღოვანი ფორმა? • როგორ შეესაბამება ადამიანის ჩონჩხის აგებულება მის მიერ შესასრულებელ ფუნქციებს? • როგორ შეესაბამება ძვლის სტრუქტურა მის ფუნქციებს? 	<p>კომპლექსური დავალებები/დავალებები</p> <p>1. სიტუაციური ამოცანა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 57): წარმოიდგინე, რომ ანთროპოლოგი პოულობს ადამიანის უძველესი წინაპრის თითქმის მთლიან და დაუზიანებელ ჩონჩხს. ანთროპოლოგს აინტერესებს, უძველესი წინაპარი ამართული დადიოდა თუ ოთხ კიდურზე. შენი ცოდნიდან გამომდინარე, რას ურჩევდი ანთროპოლოგს, მან ჩონჩხის რომელი ნაწილების აგებულებასა და ფორმაზე უნდა გაამახვილოს ყურადღება? რატომ? მასწავლებელი მცირე ჯგუფებში აცნობს სიტუაციური ამოცანის შინაარსს, ისმენს მათგან სავარაუდო პასუხებს; შემდეგ მასწავლებელი სვამს კითხვას: როგორ ფიქრობთ, არის თუ არა განსხვავება ადამიანის ჩონჩხსა და სხვა ძუძუმწოვრის ჩონჩხს შორის? თუ არის რა სახის განსხვავებაა და რასთან არის ეს დაკავშირებული? ვარაუდების გამოთქმის შემდეგ მოსწავლეები მუშაობენ სახელმძღვანელოს 32-ე გვერდზე მოცემულ სურათსა (სურ. 18) და ტექსტზე. ფლიპჩარტზე გადააქეთ ადამიანის ჩონჩხის თავისებურებების ჩამონათვალის მათ შეგუებით მნიშვნელობასთან ერთად და აკეთებენ პრეზენტაციებს. ამის შემდეგ კვლავ შესთავაზეთ, დაუბრუნდნენ სიტუაციურ ამოცანას, ჩამოაყალიბონ რჩევა ანთროპოლოგისთვის და დაასაბუთონ.</p> <p>2. ძვლის სტრუქტურის კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 36) შექმენით მცირე ჯგუფები (4-5 მოსწავლე), გაცანით კვლევის მიზანი და დასვით კითხვა: როგორ ფიქრობთ, საქონლის ნატურალურ ლულისებრ ძვალზე ძვლის რა სტრუქტურების აღმოჩენა შეიძლება? მოისმინეთ მოსწავლეების მიერ გამოთქმული ვარაუდები, დაურიგეთ სიგქმეზე გადახერხილი საქონლის ლულისებრი ძვალი და სხვა საჭირო მასალა.</p>
--	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის. 			<p>მოსწავლეები მუშაობენ განწერილი პროცედურის მიხედვით, დაკვირვების შედეგებს აღრიცხავენ ცხრილში, აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს, აკეთებენ დასკვნას და პრეზენტაციას.</p>
	<p>აქტივობები:</p> <p>ეტაპი I</p> <p>სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი:</p> <ul style="list-style-type: none"> • მე-12 სურათის მიხედვით (მოსწავლის წიგნი, გვ. 28) 1) ჩამოთვალე საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ფუნქციები და მოიყვანე შესაბამისი მაგალითები; 2) ქვემო კიდურების ძვლები და კუნთები, მამოძრავებელი ფუნქციის გარდა, კიდევ რა ფუნქციას შეასრულებს? • მე-14 სურათის მიხედვით (მოსწავლის წიგნი, გვ. 32) დაადგინე შესაბამისობა ძვლებსა და ჩონჩხის განყოფილებებს შორის: ძვლები – 1. ბეჭის ძვალი; 2. მტკვანი; 3. ბარძაყის ძვალი; 4. ნეკნები; 5. თხემის ძვლები; 6. შუბლის ძვალი; 7. ლავინის ძვალი; 8. მკერდის ძვალი; 9. ყვრიმალის ძვალი; 10. ნვივის ძვლები; 11. მხრის ძვალი; 12. მენჯის ძვალი. ჩონჩხის განყოფილება – ა) ქალა; ბ) გულმკერდი; გ) ზემო კიდურების სარტყელი; დ) ზემო კიდურის თავისუფალი ნაწილი; ე. ქვემო კიდურის სარტყელი; ვ. ქვემო კიდურის თავისუფალი ნაწილი. • მე-14 სურათის მიხედვით ჯგუფში ამოიცანით დაასახელეთ ძვლები, რომლებიც ძირითადად ასრულებენ: ა) საყრდენ, ბ) დამცველობით და გ) მამოძრავებელ ფუნქციებს. მონაცემები წარმოადგინეთ ფლიპჩარტზე სათანადო სქემის სახით და გააკეთეთ პრეზენტაცია. 		

ეტაპი II

პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 34-35):

- გაეცანი ტექსტსა და სურათებზე (სურ. 20 და 21) მოცემულ ინფორმაციას, უპასუხე კითხვებს:
- 1. რა მიუთითებს, რომ ძვალი ცოცხალია?
- 2. რა განსხვავებაა ძვლოვანდა ხრტილოვან ქსოვილებს შორის?
- 3. როგორ ფიქრობ, ფორმის მიხედვით რომელი ძვლები შეასრულებენ უფრო მეტად დამცველობით ფუნქციას და რომელი ძვლები – მამოძრავებელ ფუნქციას?
- 4. როგორ იზრდება ძვალი სიგრძესა და სისქეში?
- 21-ე სურათზე მოცემული ინფორმაციის მიხედვით სამუშაო რვეულში გადა იტანე ცხრილი და შეავსე:

ლულისებრი ძვლის სტრუქტურა	სტრუქტურის ფუნქცია

ეტაპი III

სიტუაციურ ამოცანაზე მუშაობა

- მცირე ჯგუფებში გამოთქვით ვარაუდი კითხვაზე: როგორ ფიქრობთ, არის თუა არა განსხვავება ადამიანის ჩონჩხსა და სხვა ძუძუმწოვრის ჩონჩხს შორის? თუ არის რა სახის განსხვავებაა და რასთან არის ეს დაკავშირებული?
- გაეცანით სიტუაციური ამოცანის შინაარსს (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 57) და გამოთქვით მოსაზრება, თუ რას ურჩევდით ანთროპოლოგს: მან ჩონჩხის რომელი ნაწილები აგებულუბასა და ფორმაზე უნდა გაამახვილოს ყურადღება? (ერთ-ერთმა მოსწავლემ გამოთქმული მოსაზრებები დააფიქსიროს დაფაზე/ფლიპჩარტზე).

	<ul style="list-style-type: none"> • იმუშავეთ სახელმძღვანელოს 32-ე გვერდზე მოცემულ სურათსა (სურ. 18) და ტექსტზე. ფლიპჩარტზე გადაიტანეთ ადამიანის ჩონჩხის თავისებურებების ჩამონათვალი მათ შეგუებით მნიშვნელობასთან ერთად და გააკეთეთ პრეზენტაციები. • დაუბრუნდით სიტუაციურ ამოცანას, ჩამოაყალიბეთ რჩევა ანთროპოლოგისთვის და დაასაბუთეთ. <p>ეტაპი IV</p> <p>კვლევითი სამუშაო – ძვლის სტრუქტურის კვლევა</p> <ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვით ვარაუდი: როგორ ფიქრობთ, საქონლის ნატურალურ ლულისებრ ძვალზე ძვლის რა სტრუქტურების აღმოჩენა შეიძლება? • დაიყავით ჯგუფებად, გაეცანით რუბრიკა „კვლევაში“ მოცემული კვლევის პროცედურას, მონაცემების ცხრილი გადაიტანეთ სამუშაო რეგულაში, ინსტრუქციის მიხედვით შეასრულეთ კვლევა, კვლევის შედეგები გაანალიზეთ და გააკეთეთ დასკვნა: ძვლის სტრუქტურა როგორ შეესაბამება ძვლის ფუნქციებს. • კვლევის შედეგები და დასკვნა წარუდგინეთ კლასს. 	
	<p>რესურსები:</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმები/კრიტიკიუმები</p>
	<p>მოსწავლის წიგნი, ფლიპჩარტები, მარკერები, საქონლის გრძელი ძვალი, პიპეტი, ლუბა მიკროსკოპი, სასაგნე და საფარი მინა, სკალპელი, კოვზი.</p>	<p>მოსწავლეს შეუძლია</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლებისა ამოცნობა და მათი ფუნქციების დასახელება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3); • მსჯელობა ადამიანის ჩონჩხის თავისებურებებზე და მისი დაკავშირება ადამიანის შესასრლებელ ფუნქციებთან.

<p>სასიცოცხლო ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • მსჯელობს ძვლის ზრდაში მონაწილე სტრუქტურების შესახებ. <p>კვლევა</p> <ul style="list-style-type: none"> • ძვლის სტრუქტურის კვლევა, ძვლის სტრუქტურისა და ფორმის დაკავშირება ჩონჩხის ფუნქციებთან. 			
<p>კომპლექსური დაგალებები</p>	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <p>როგორია ძვლის ქიმიური შედგენილობა და რა მნიშვნელობა აქვს მას?</p>	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>კვლევა –</p> <ul style="list-style-type: none"> • ძვლის ქიმიური შედგენილობისა და მისი მნიშვნელობის კვლევა, ცილები, კალციუმის მარილები. 	<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებებისთვის.
<p>3. ძვლის ქიმიური შედგენილობისა და მისი მნიშვნელობის კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 37).</p> <p>4 დღით ადრე მოსწავლეებთან ერთად ქათმის ერთი ლულისებრი ძვალი მოათავსეთ ღვინის ძმრით სავსე ქილაში, ხოლო მეორე – ნყლით სავსე ქილაში, შექმენით მცირე ჯგუფები (4-5 მოსწავლე), დასვით საკვლევი კითხვა: რატომ არის ძვალი მაგარი? მოისმინეთ მოსწავლეების მიერ გამოთქმული ვარაუდები, 4 დღის შემდეგ ჯგუფებს დაურიგეთ სხვადასხვა ქილაში მოთავსებული ძვლები.</p> <p>მოსწავლეები მუშაობენ განერილი პროცედურის მიხედვით, დაკვირვების შედეგებს აღრიცხავენ ცხრილში, აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს, აკეთებენ დასკვნას და პრეზენტაციას.</p>			

<p>ჯანმრთელობა და დაავადება</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა. • იმუნოტიეტი არის ორგანიზმის უნარი დაიცვას მისი ჯანმრთელობა; • გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის. • ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა; • ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნოტიეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას; 	<p>აქტივობები:</p> <p>ეტაპი I</p> <p>მოიზოვე ქათმის ლულისებრი ძვლები და მასწავლებელთან ერთად სკოლის ლაბორატორიაში 4 დღით ადრე ქათმის ერთი ლულისებრი ძვალი მოათავსეთ ღვინის ძმრით საცხე ქილაში, ხოლო მეორე – წყლით საცხე ქილაში, ქილებს გაუკეთე წარწერები, რომელიც მიუთითებს სითხის რაობაზე.</p> <p>ეტაპი II</p> <p>კვლევიითი სამუშაო – ძვლის ქიმიური შედგენილობისა და მისი მნიშვნელობის კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 37)</p> <ul style="list-style-type: none"> • დაიყავით ჯგუფებად და განაწილეთ ექსპერიმენტისათვის საჭირო მასალა. • გამოთქვით ვარაუდი: რატომ არის ძვალი მაგარი? • გაეცანით რუბრიკა „კვლევაში“ მოცემული კვლევის პროცედურას, მონაცემების ცხრილი გადაიტანეთ სამუშაო რეგულაში, ინსტრუქციის მიხედვით შეასრულეთ კვლევა, კვლევის შედეგები განაწილეთ და გააკეთეთ დასკვნა: <ol style="list-style-type: none"> 1) რა არის სხვადასხვა სითხეში მოთავსებული ძვლების თვისებების განსხვავების მიზეზი? 2) რა თვისებებს ანიჭებს ძვალს ცილები? 3) რა თვისებებს ანიჭებს ძვალს მინერალური მარილები? <ul style="list-style-type: none"> • დაწერეთ ანგარიში ჩატარებული კვლევის შესახებ და წარადგინეთ კლასის წინაშე. <p>ეტაპი III</p> <p>კითხვებზე პასუხის გაცემა</p> <p>იმუშავეთ წყვილებში და უპასუხეთ კითხვებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ახსენი, რამდენად მნიშვნელოვანია საცხეში ცილებისა და კალციუმის შემცველობა ძვლების ზრდისა და ფორმირებისათვის?
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> რატიონმა ხანდა ზმულეებში ძვლების მოტეხილობის ხშირი შემთხვევები? დაადგინე მიზეზშედეგობრივი კავშირი: <table border="1" data-bbox="258 772 345 1498"> <tr> <td data-bbox="258 1134 302 1498">შედეგი</td> <td data-bbox="258 772 302 1134">გამომწვევი მიზეზები</td> </tr> <tr> <td data-bbox="302 1134 345 1498">ოსტეოპოროზი</td> <td data-bbox="302 772 345 1134"></td> </tr> </table>	შედეგი	გამომწვევი მიზეზები	ოსტეოპოროზი		
შედეგი	გამომწვევი მიზეზები					
ოსტეოპოროზი						
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს; ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. 	<p>რესურსები:</p> <p>ქათმის ორი ერთნაირი გასუფთავებული ძვალი, ორი მინის ქილა, ღვინის ძმარი და წყალი.</p>	<p>შფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები</p> <p>მისწავლეს შეუძლია</p> <p>კვლევა</p> <ul style="list-style-type: none"> კვლევის საფუძველზე დაადგინოს ძვლის ქიმიური შედგენილობა და მისი მნიშვნელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10). 				
<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია –</p> <p>სახსარი (სასხსრე თავი და ფოსო, სასასხრე ჩანთა, სასახსრე ღრუ სასახსრე სითხით, იოგები), კუნთი (მყესი, კუნთოვანი ბოჭკოების კონა, კუნთოვანი ბოჭკო); ჩონჩხის კუნთების სხვადასხვა ჯგუფის ფუნქციები.</p> <p>კვლევა – სახსარში მოძრაობის მოდელის შექმნა და გამოყენება, ჩონჩხის კუნთების მოქმედების მექანიზმი (მომხრელი და განმმელები კუნთები).</p>	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <p>როგორ ამოძრავებს ძვლები და კუნთები ადამიანის სხეულს?</p>	<p>კომპლექსური დავალებები</p> <p>4. სახსარში მოძრაობის მოდელის შექმნა და გამოყენება (მოსწავლის წიგნი, გვ. 49). შექმენით მცირე ჯგუფები, დაურიგეთ საჭირო მასალა, აუხსენით პროცედურის თითოეული ეტაპი. მოსწავლეები ქმნიან მოდელს, მოდელის კომპონენტებს უკავშირებენ სახსრის კომპონენტებს და იდაყვის სახსრის მოხრაში მონაწილე ჩონჩხის კუნთს, ხსნიან სახსარში ძვლების მოძრაობის მექანიზმს.</p>				

<p>კვლევა მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებებისთვის. 									
	<p>აქტივობები:</p> <p>ელაპი I პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 39-40):</p> <p>შექმენით წყვილები, გაეცანით ტექსტსა და სურათებზე (სურ. 22 და 23) მოცემულ ინფორმაციას, უპასუხეთ კითხვებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 22-ე სურათის მიხედვით – 1) დაასახელეთ ძვალთა შეერთების ფორმები და მოიყვანეთ შესაბამისი მაგალითები, 2) ახსენით, ძვალთა შეერთების ფორმა როგორ შეესაბამება ჩონჩხის დამცველობით და მამოძრავებელ ფუნქციებს. მოიყვანეთ კონკრეტული მაგალითები. • 23-ე სურათის მიხედვით აღწერეთ სახსრის აგებულება და მისი თითოეული კომპონენტის ფუნქცია; სამუშაო რეკულში გადაიტანეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი და შეავსეთ: <table border="1" data-bbox="1239 400 1343 1000"> <tr> <td>სახსრის კომპონენტი</td> <td>ფუნქცია</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	სახსრის კომპონენტი	ფუნქცია						
სახსრის კომპონენტი	ფუნქცია								

	<p>ეტაპი II</p> <p>სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 46)</p> <ul style="list-style-type: none"> • გაეცანი 31-ე სურათზე მოცემულ ინფორმაციას და აღწერე ჩონჩხის კუნთის აგებულება • 32-ე სურათის მიხედვით განსაზღვრე, რომელი კუნთები ასრულებენ – ა) მამოძრავებელ, ბ) საყრდენ და გ) დამცველობით ფუნქციებს. <p>ეტაპი III</p> <p>სახსარში მოძრაობის მოდელის შექმნა და გამოყენება (მოსწავლის წიგნი, გვ. 49).</p> <ul style="list-style-type: none"> • შექმენით მცირე ჯგუფები და გაინანილოთ ექსპერიმენტისათვის საჭირო მასალა. • გამოთქვით ვარაუდი: როგორ მოძრაობს ხელი იდაყვის სახსარში? • რუბრიკა „კლავში“ მოცემული ინსტრუქციის მიხედვით შექმენით სახსარში მოძრაობის მოდელი, გამოიყენეთ და ახსენით მისი მოქმედების მექანიზმი, უპასუხეთ კითხვებს: <ol style="list-style-type: none"> 1) მუყაოს მიღები სახსრის რომელ ნაწილებს შეესაბამება? 2) სახსრის რომელი კომპონენტის როლს ასრულებს რეზინის რგოლები, რომლითაც მიღებია დაკავშირებული ერთმანეთთან? 3) რომელ კუნთს შეესაბამება რეზინის გასაბერი ბუშტი, მომხრელს თუ გამშლელს? 4) პროტედურის მე-3 ნაწილი რის იმიტაციას ახდენს, კუნთის შეკუმშვის თუ მოღუნების? მე-4 ნაწილი?
--	--

	რესურსები:	შეფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები
	<p>მოსწავლის წიგნი, რეზინის გასაბერი ბუშტი, წებოვანი ლენტები, 3 რეზინის რგოლი, 2 მუყაოს მილი, რომელთაც ბოლოში აქვთ თითო ხერელი.</p>	<p>მოსწავლეს შეუძლია</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლებისა და კუნთების ამოცნობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3); <p>კვლევა</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის საფუძველზე დაადგინოს სახსარში ძვლების მოძრაობის მექანიზმი (ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10)
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p>	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p>	<p>კომპლექსური დაგალებები</p>
<p>სასიცოცხლო თვისებები მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • თვისებების ერთობლიობა, რომელითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისგან; • სასიცოცხლო თვისებებია: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გალიზიანებადობა, მოძრაობა, მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა. <p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; 	<p>საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები</p> <p>რა არის კუნთის დაღლის გამომწვევი მიზეზები?</p> <p>რა პირობებზეა დამოკიდებული კუნთის დაღლა?</p> <p>სასიცოცხლო თვისებები</p> <p>– კუნთის მუშაობა, კუნთის დაღლის გამომწვევი მიზეზები.</p> <p>• კვლევა – კუნთის დაღლის პირობების კვლევა.</p>	<p>5. კუნთის დაღლის პირობების კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 50).</p> <p>შექმენით მცირე ჯგუფები, ჯგუფის წევრებს გაუნაწილე ფუნქციები: 1) ცდისპირი, 2) დროის მაკონტროლებელი, 3) რომელიც ითვლის წუთში იდაყვის სახსარში მოხრა-გამლის რიცხვს, 4) რომელსაც მონაცემები შეაქვს მონაცემების ცხრილში.</p> <p>ჯგუფებს მონაცემების ცხრილი გადააქვთ ფლიპჩარტებზე, აკეთებენ პრეზენტაციებს, ადარებენ ერთმანეთის შედეგებსა და დასკვნებს.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შემოწმება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის. 	<p>აქტივობები:</p> <p>ეტაპი I</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 50-51): შექმენით წყვილები, გეგვანით პარაგრაფის ტექსტის (გვ. 50) შინაარსს და უბასუხეთ მე-6 კითხვას (გვ. 51): სურათის მიხედვით ახსენი, რომელი კუნთები დაეღალა გოგონას და რატომ?</p> <p>ეტაპი II</p> <p>კუნთის დაღლის პირობების კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 50).</p> <ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვით ვარაუდი: რა პირობებზეა დამოკიდებული კუნთის დაღლა? • დაიყავით ჯგუფებად და ჯგუფის წევრებმა გაინაწილეთ მასწავლებლის მიერ შემოთავაზებული როლები: 1) ცდისპირი, 2) დროის მაკონტროლებელი, 3) რომელიც ითვლის წუთში იდაყვის სახსარში მოხრა-გამლის რიცხვს, 4) რომელსაც მონაცემები შეაქვს მონაცემების ცხრილში). • კვლევა შეასრულეთ წიგნში მითითებული პროცედურის ეტაპების დაცვით; • მონაცემები შეიტანეთ მონაცემების ცხრილში; • მონაცემები გაანალიზეთ და ჩამოაყალიბეთ დასკვნა; • მონაცემების ცხრილი და დასკვნა გადაიტანეთ ფლიპჩარტზე და გააკეთეთ პრეზენტაცია.
--	---

	<p>რესურსები:</p> <p>მოსწავლის წიგნი, ჰანტელები ან სხვა სახის სიმძიმე, ნამზომი</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები</p> <p>მოსწავლეს შეუძლია</p> <p>სასიცოცხლო თვისებები</p> <ul style="list-style-type: none"> • კუნთის მუშაობაზე მსჯელობა და კვლევის საფუძველზე კუნთის დაღლის გამოწვევი მიზეზების დადგენა (ბიოლ. საბ. 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10); კვლევა • კვლევის საფუძველზე კუნთის დაღლის პირობების დადგენა (ბიოლ. საბ. 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10); <p>კომპლექსური დაფალებები</p>
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p>	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p>	<p>საკვანძო შეკითხვები</p> <p>მოზარდებში ტანადობის რა ტიპის დარღვევები არსებობს და რა არის მისი გამომწვევი მიზეზები? რა პრევენციული ღონისძიებების გატარებაა საჭირო?</p>
<p>ჯანმრთელობა და დაავადება მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა. • იმუნიტეტი არის ორგანიზმის უნარი დაიცვას მისი ჯანმრთელობა; • გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის. • ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა; 	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>• ჯანმრთელობა და დაავადება – ტანადობის დარღვევა (სქოლიოზი, ლორდოზი, კიფოზი, ბრტყელტერფიანობა), ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობა მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისთვის.</p> <p>• კვლევა – თანატოლებში ტანადობის დარღვევის შემთხვევებისა და მიზეზების კვლევა.</p>	<p>6. სიტუაციური ამოცანები (მოსწავლის წიგნი, გვ. 53-54);</p> <p>სიტუაციური ამოცანები შეესაბამება პრობლემაზე ორიენტირებულ სწავლებას. შექმენით 4 ჯგუფი: ორი ჯგუფი ამუშავებ სიტუაცია 1-ზე; მალა კლასებში ლუკა გაიტაცა მათემატიკამ და ჩაირიცხა მოსწავლედ კურსებზე, რომელსაც სკოლის შემდეგ ესწრებოდა. მეცადინეობა მოითხოვდა მუშაობას დამატებით ლიტერატურაზე, რომელსაც ლუკა მუდამ თან ატარებდა უფრო ხშირად მარჯვენა ხელით. „როგორ ატარებ ასეთ სიმძიმეს?“ – გაუკვირდა დედას, როდესაც სცადა ლუკას ჩანთის აწევა. ერთხელ ფიზიკულტურის გაკვეთილზე ლუკამ ტკივილი იგრძნო ზურგში.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნოიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას; <p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი ნარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის. 		<p>მასწავლებელმა შენიშნა ტანადობის დარღვევა და ურჩია, ექიმ-ორთოპედისტის მიმართა. რა სახის დარღვევას აღმოაჩენდა ექიმი? ამ შემთხვევაში რა არის ტანადობის დარღვევის მიზეზი? როგორ შეიძლება ტანადობის ამ სახის დარღვევის თავიდან აცილება?</p> <p>სხვა ორი ჯგუფი ამუშავებ სიტუაცია 2-ზე: მეგობრის დაბადების დღეზე 15 წლის მკა ფეხით ნავიდა ახალ მაღალქუსლიანი ფეხსაცმლით, რომელიც დედისგან ითხოვა. მეგობარი ახლოს არ ცხოვრობდა ფეხები სწრაფად და ეღალა, მაგრამ იგი თავს დიდ ადამიანად და ბედნიერად გრძნობდა. სადღესასწაულო მაგიდის შემდეგ ყველა საცეკვაოდ გავიდა. მაგრამ ცოტა ხანში, ფეხების დიდი ტკვილის გამო, მკამ უარი თქვა ცეკვაზე და საღამოს და რჩინილი დრო სავარძელში გაატარა. როგორ თვლი, რა გახდა მკას ფეხების ტკვილის მიზეზი? თუ იგი ხშირად ჩაიცვამს მაღალქუსლიან ფეხსაცმელს, რა შეიძლება გამოიწვიოს?</p> <p>ისმენთ ჯგუფების პრეზენტაციებს.</p> <p>7. თანატოლებში ტანადობის დარღვევის შემთხვევების კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 54).</p> <p>შექმენით ჯგუფები, გააცანით მოსწავლეებს კვლევის თემა, მოისმინეთ მათგან საკვლევ კითხვაზე ვარაუდები, საჭიროების შემთხვევაში დაეხმარეთ ჯუფის წევრებს შორის ფუნქციების განაწილებაში.</p>
---	--	--

	<p>აქტივობები:</p> <p>ეტაპი I პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 52-53): შეძენით წყვილები, გაეცანით პარაგრაფის ტექსტის (გვ. 53) შინაარსს და 35-ე სურათზე (გვ. 52) ამოიცანით ხერხემლის გამრუდების ფორმები.</p> <p>ეტაპი II სიტუაციური ამოცანები (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 53-54) <ul style="list-style-type: none"> • განანილდით ჯგუფებში, გაეცანით მასწავლებლის მიერ შემოთავაზებულ სიტუაციურ ამოცანას, გადაჭერით სიტუაციურ ამოცანაში მოცემული პრობლემა და გააკეთეთ პრეზენტაცია; • ჯგუფში შეიმუშავეთ ტანადობის დარღვევის პრევენციული ღონისძიებები, გადაიტანეთ ფლიპჩარტზე და გააკეთეთ პრეზენტაცია. </p> <p>ეტაპი III თანატოლებში ტანადობის დარღვევის შემთხვევების კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 54). <ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვით ვარაუდები საკვლევი კითხვაზე – ტანადობის დარღვევის რა ფორმებია გავრცელებული სკოლის მოზარდებში და რა არის მისი გამომწვევი მიზეზები? • ჯგუფში გაინაწილეთ ფუნქციები და ჩაატარე კვლევა რუბრიკა „კვლევა“-ში მოცემული პროცედურის მიხედვით (გვ. 54). • შეგროვებული მონაცემების ანალიზი და დასკვნა: <ol style="list-style-type: none"> 1) სვეტოვანი დიაგრამის სახით წარმოადგინეთ სკოლის მოზარდებში ტანადობის დარღვევის შემთხვევები; 2) გაანალიზეთ გამოკითხვის შედეგები; 3) ტანადობის დარღვევის უფრო რა ფორმებია; გავრცელებული სკოლის მოზარდებში; 4) რა არის ტანადობის დარღვევის მიზეზები. </p>

	<p>• ნამუშევრების პრეზენტაცია: ჩატარებული კვლევის შედეგები დაწერეთ კვლევის ანგარიში და წარადგინეთ კლასის წინაშე.</p>	
	<p>რესურსები:</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები</p>
	<p>სამეცნიერო ლიტერატურა ტანადობის დარღვევის შესახებ, კომპიუტერი, თაბახის ფურცლები, ადამიანური რესურსები: სკოლის ექიმი, რესპოდენტები (სკოლის მე-8-9 კლასის მოსწავლეები).</p>	<p>მოსწავლეს შეუძლია</p> <p>ჯანმრთელობა და დაავადება</p> <ul style="list-style-type: none"> • ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობის დასაბუთება მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისათვის. <p>კვლევა</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის საფუძველზე თანატოლებში ტანადობის დარღვევის (სკოლიოზის) მიზეზებზე მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 4, 5, 6, 7, 8).

თემა 3: ნივთიერებათა მიმოცვლა და ტრანსპორტი – საათების სავარაუდო რაოდენობა 26 (+4)

3. 1. სისხლის მიმოქცევის სისტემა

თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:

- ორგანიზმის შინაგან თხევად გარემოს კმნის: სისხლი, ქსოვილური სითხე და ლიმფა;
- ორგანიზმის შინაგანი გარემოს შედგენილობისა და ტემპერატურის მუდმივობის (ჰომეოსტაზი) შენარჩუნებას ადამიანის ჯანმრთელობისათვის გადაამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს;
- სისხლის მიმოქცევისა და ლიმფური სისტემა ორგანიზმში ნივთიერებათა ტრანსპორტს უზრუნველყოფს;
- სისხლი შეიცავს პლაზმას და ფორმიან ელემენტებს (ერთორციტებს, ლეიკოციტებს) და თრომბოციტებს), თითოეულ მათგანს გარკვეული ფუნქცია აკისრია;
- იმუნოტეტი იცავს ორგანიზმს დაავადებისაგან;
- სისხლის გადასხმის დროს აუცილებელია სისხლის ჯგუფების შეთავსებადობის გათვალისწინება, წინააღმდეგ შემთხვევაში ადამიანის სიცოცხლეს საფრთხეს შეუქმნის;
- სისხლის მიმოქცევის სისტემას მიეკუთვნება: სისხლი, გული და სისხლძარღვები (არტერიები, ვენები და კაპილარები);
- გულის ნაწილების სტრუქტურა შეესაბამება მის ფუნქციებს;
- გულის შეკუმშვა-მოდუნება წარმოქმნის წნევას და განაპირობებს სისხლის მოძრაობას სისხლძარღვებში;
- გულის შეკუმშვათა სიხშირეზე გავლენას ახდენს ფიზიკური დატვირთვა;
- სისხლძარღვების გავრცელებული დაავადებაა ათეროსკლეროზი, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს სხვადასხვა ორგანოს ინფარქტი, მაგალითად, გულის ინფარქტი, ინსულტი, ჰიპერტენზია და სხვა.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები:

- **სტრუქტურა და ფუნქცია** – სისხლი (პლაზმა, ერთორციტები, ლეიკოციტები (ფაგოციტები, ლიმფოციტები), თრომბოციტები, ლიმფური კვანძები და ჯირკვლები, გული (წინაგული, პარკუჭი, გულის ძგიდე, კარიანი და ნამგლისებრი სარკველები), არტერიების, კაპილარების და ვენების კედლების სტრუქტურა; ჰომეოსტაზია, სისხლის ფუნქციები, გულის ციკლი (ციკლის ფაზები), სხვადასხვა სისხლძარღვის დანიშნულება, სისხლის წნევა, არტერიული წნევის მნიშვნელობა და რეგულაცია, სისხლის დინების სიჩქარე. სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე ანუ სისტემური წრე, სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე ანუ ფილტვის წრე,
- **ჯანმრთელობა და დაავადება** – ლიმფოსტაზია, ანემია, პორფირია, ჰემოფილია; გულის სარქველოვანი დაავადება ანუ გულის მანკი, ათეროსკლეროზი, იშემიური ინსულტი, ანევრიზმა, ჰიპერტენზია, სისხლდენა; კარდიო-ქირურგიული ჩარევა; პროცესები, რომლებიც იცავს ორგანიზმს პათოგენური მიკროორგანიზმებისგან და უზარუნებს ჯანმრთელობას, ვაქცინაცია; ფიზიკური ვარჯიშის გავლენა გულის კუნთის განვითარებაზე; სტენტრება, შუნტრება, პირველადი დახმარება სისხლდენის დროს.

<p>კვლევა – მიკროსკოპული დაკვირვება სისხლის უჯრედებზე; სისხლის მოდელის შექმნა; ანტიგენისა და ანტისხეულის ურთიერთქმედების მოდელის შექმნა; დაკვირვება გულის ნაწილებზე.</p>	<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ორგანიზმის შინაგანი გარემო 2. ადამიანის სისხლის კომპონენტები და ფუნქციები 3. ორგანიზმის შინაგანი გარემოს დამცველობითი ფუნქცია 4. სისხლის ჯგუფები 5. გული 6. გულის მუშაობა 7. სისხლძარღვები 8. სისხლის მოძრაობა ორგანიზმში 9. გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები
<p>საკვანძო შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა კომპონენტებისაგან შედგება ორგანიზმის შინაგანი გარემო? • რა კომპონენტებისაგან შედგება სისხლი? • როგორ შეესაბამება სისხლის კომპონენტების სტრუქტურა და თვისება მათ მიერ შესასრულებელ ფუნქციებს? • რა მნიშვნელობა აქვს ჰომეოსტაზს ორგანიზმისათვის? • როგორ კმნის ორგანიზმი ინფექციის საწინააღმდეგო ბარიერს? • სისხლის გადასხმის დროს რამდენად აუცილებელია ჯგუფების თავსებადობა? • როგორია გულის აგებულება და ფუნქცია? • როგორ შეესაბამება სისხლძარღვების სტრუქტურა მათ ფუნქციებს? • რა გავლენას ახდენს გულის შეკუმშვათა სიშირზე ფიზიკური დატვირთვა? • რა ახდენს გავლენას სისხლის წნევაზე? 	

<p>კომპლექსური დავალებები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. მიკროსკოპული დაკვირვება სისხლის უჯრედებზე – კვლევა 1 (ადამიანის მზა მიკროპრეპარატზე დაკვირვება) და კვლევა 2 (ბაყაყისა და ადამიანის ერთროციტების შედარება) (მოსწავლის წიგნი, გვ. 69) 2. მონაცემების ანალიზი და დასკვნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 70) 3. ანტიგენისა და ანტისხეულის ურთიერთქმედების მოდელის შექმნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 75) 4. პულსის სიხშირეზე ფიზიკური დატვირთვის გავლენის კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 82) 5. არტერიული წნევის ვარიაციის კვლევა ადამიანის ასაკის მიხედვით (მოსწავლის წიგნი, გვ. 86) 				
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევა ორგანიზმში შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. <p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, 	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <ul style="list-style-type: none"> • სტრუქტურა და ფუნქცია – სისხლი (პლაზმა, ერთროციტები, ლეიკოციტები – ფაგოციტები, ლიმფოციტები, თრომბოციტები); ლიმფური კვანძები და ჯირკვლები, შინაგანი გარემოს ფუნქციები, ჰომეოსტაზი. • კვლევა – დაკვირვება სისხლის უჯრედებზე, სისხლის მოდელის შექმნა. 	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა კომპონენტებისაგან შედგება სისხლი? • როგორ შეესაბამება სისხლის კომპონენტების სტრუქტურა და თვისება მათ მიერ შესასრულებელ ფუნქციებს? 	<p>კომპლექსური დავალება/დავალებები</p> <p>1. კვლევა</p> <p>კვლევა I: დაკვირვება ადამიანის სისხლის უჯრედებზე (მოსწავლის წიგნი (გვ. 69)</p> <p>შექმნით მცირე ჯგუფები (4-5 მოსწავლე), გააცანით კვლევის მიზანი და დასვით კითხვა, რით განსხვავდება ერთმანეთისგან სისხლის უჯრედები? მოისმინეთ მოსწავლეების მიერ გამოთქმული ვარაუდები, დაურიგეთ ადამიანის სისხლის უჯრედების მზა პრეპრატები და სხვა საჭირო მასალა. მოსწავლეები მუშაობენ განურილი პროცედურის მიხედვით, სამუშაო რგულებში აკეთებენ სისხლის უჯრედების ჩანახატებს, უკეთებენ ნარნერებს, აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს, აკეთებენ დასკვნებს და პრეზენტაციას.</p>	

			<p>კვლევა II: ბაყაყისა და ადამიანის ერთობრივობის შედარება (მოსწავლის წიგნი, გვ. 69)</p> <p>შექმენი მცირე ჯგუფები (4-5 მოსწავლე), გააცანი კვლევის მიზანი და დასვით კითხვა, რით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან ადამიანისა და ბაყაყის ერთობრივობები?</p> <p>მოისმინეთ მოსწავლეების მიერ გამოთქმული ვარაუდები, დაურიგეთ ადამიანისა და ბაყაყის სისხლის წითელი უჯრედების მზა პრეპრატები და სხვა საჭირო მასალა.</p> <p>მოსწავლეები მუშაობენ განერილი პროცედურის მიხედვით, სამუშაო რეგულაში აკეთებენ მიკროსკოპით დანახული უჯრედების ჩანახატებს, აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს, აკეთებენ დასკვნებს, ქმნიან სქემებს, რომელიც ასახავს ადამიანისა და ბაყაყის ერთობრივობებს შორის მსგავსება/ განსხვავებას, აკეთებენ პრეზენტაციას.</p> <p>2. მონაცემების ანალიზი და დასკვნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 70)</p> <p>მოსწავლეებს წყვილებში სამუშაოდ მიეცით დავალება, რომელიც მოითხოვს მონაცემების ანალიზსა და დასკვნის გაკეთებას.</p>
--	--	--	--

პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;

- მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს;
- კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის.

აქტივობები

მიკროსკოპული დაკვირვება სისხლის უჯრედებზე

ეტაპი I

პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 63-65):

შექმენით წყვილები, გაეცანით ტექსტსა და სურათებზე (სურ. 38 და 39).

მოცემულ ინფორმაციას და უპასუხეთ კითხვებს:

1. რა კომპონენტებისგან შედგება სისხლის მიმოქცევის სისტემა?
2. რა ქმნის ორგანიზმის შინაგან გარემოს?
3. რატომ მიაკუთვნებენ სისხლს შემაერთებელ ქსოვილს?
4. რატომ არის სისხლი თხევადი ქსოვილი?
5. რომელი უჯრედებია ყველაზე დიდი როდენობით სისხლში?
6. განმარტე ჰომეოსტაზი და მისი მნიშვნელობა.
7. დასაშვებია, რომ ორგანიზმის შინაგანი გარემო მუდმივად უცვლელი იყოს? პასუხი დაასაბუთე.
8. ჰომეოსტაზი შეიძლება შეკადაროთ „აინონა-დაინონას“ მოიფიქრე რაში მდგომარეობს მსგავსება?

ეტაპი II

სისხლის უჯრედების შედარება ცხრლის მიხედვით.

1. შეადარე ერთმანეთს სისხლის წითელი და თეთრი უჯრედები ცხრლის მიხედვით: (გვ. 68)

ნიშნები შესადარებლად	სისხლის წითელი უჯრედები	სისხლის თეთრი უჯრედები
უჯრედის აგებულება		
შეფერილობა		
უჯრედის ზომა და ფორმა		
ფუნქცია		
რაოდენობა სისხლის 1 მმ ³		

2. ეთანხმები თუ არა მტკიცებულებას: სისხლის უჯრედის სტრუქტურა დაკავშირებულია მის ფუნქციასთან. დაასაბუთე შენი პასუხი.

3. ახსენი, სისხლის უჯრედებს შორის რატომაა ყველაზე დიდი რაოდენობით ერითროციტები და რატომაა მათი სიცოცხლე ხანმოკლე?

ელაბი III

კვლევა 1: დაკვირვება ადამიანის სისხლის უჯრედებზე

(მოსწავლის ნიგნი, გვ. 69).

- ჯგუფში გაინანილეთ ფუნქციები და ჩაატარე კვლევა რუბრიკა „კვლევა 1“-ში მოცემული პროცედურის მიხედვით (გვ. 69).
- შეგროვებული მონაცემების ანალიზი და დასკვნა:
 - 1) როგორია ერითროციტების ფორმა? როგორ უკავშირდება მისი ფორმა ფუნქციას?
 - 2) შენ მიერ განხილულ პრეპარატში სისხლის რომელი უჯრედებია ყველაზე დიდი რაოდენობით?
 - 3) იმსჯელე სისხლის უჯრედების რაოდენობებისა და ფორმის თავისებურებათა შესახებ.
- ნამუშევრების პრეზენტაცია: ჩატარებული კვლევის შედეგად შექმნილი სისხლის უჯრედების ნახატები წარადგინე კლასის წინაშე.

კვლევა 2: ბაყაყისა და ადამიანის ერითროციტების შედარება

(მოსწავლის ნიგნი, გვ. 69).

- გამოთქვით ვარაუდები საკვლევი კითხვაზე – რით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან ადამიანისა და ბაყაყის ერითროციტები? ჯგუფში გაინანილეთ ფუნქციები და ჩაატარე კვლევა რუბრიკა „კვლევა 2“-ში მოცემული პროცედურის მიხედვით (გვ. 69).
- **შეგროვებული მონაცემების ანალიზი და დასკვნა:**
 - 1) შეადარე ადამიანისა და ბაყაყის ერითროციტები აგებულების, ზომისა და ფორმის მიხედვით, მონაცემები წარმოადგინე სკემის სახით;

2) იმსჯელე ჯგუფში, ერთი და იმავე მოცულობის ადამიანის თუ ბაყაყის სისხლი გადაიტანს დროის ერთეულში მეტ ფანჯბადს. ახსენი შენი პასუხი.

• ნამსუვევრების პრეზენტაცია: ჩატარებული კვლევის შედეგად შექმნილი სისხლის უჯრედების ნახატები და სქემები წარადგინე კლასის წინაშე.

2. მონაცემების ანალიზი და დასკვნა
(მოსწავლის ნიგნი, გვ. 70)

ეტაპი I

სურათის მიხედვით ამოიციანი: 1) სისხლის ფორმირანი ელემენტები (1, 2, 3); 2) სისხლის რომელი პრეპარატი ეკუთვნის ჯანმრთელ და რომელი ლეიკოზით დაავადებულ ადამიანს? (ა, ბ).

ეტაპი II

დანევილით, გაეცანით ქვემოთ ცხრილში მოცემულ მონაცემებს, განალიზეთ და გააკეთეთ დასკვნა: ცხრილში მოცემულია სამი 23 წლის ქალის სისხლის ანალიზის ნიმუში. ცხრილში მოცემული მონაცემების მიხედვით უპასუხე ქვემოთ მოცემულ კითხვებს და პასუხი დაასაბუთე:

რაოდენობა სისხლის 1883-ში	ანა	ნატალი	ლალი
ერთორიცები	7500000	5000000	2000000
ლეიკოციტები	500	60000	5000
თრომბოციტები	250000	255000	50

ა. რომელი მათგანი ცხოვრობდა სულ ცოტა ხნის წინ მთაში? პასუხი დაასაბუთე.

ბ. რომელი მათგანი დაავადდება უფრო ადვილად ინფექციური დაავადებით? პასუხი დაასაბუთე.

გ. რომელ მათგანს ექნება დაქვეითებული სისხლის შედედების უნარი? პასუხი დაასაბუთე.

	<p>დ. რომლის საკვებში შეიძლება იყოს რკინის დეფიციტი? პასუხი დაასაბუთეთ.</p> <p>ე. კვლევის მიხედვით გაკეთებული დასკვნის სანდოობისთვის რამდენად მნიშვნელოვანია ის, რომ კვლევაში მონაწილე ადამიანები ერთი სქესისა და ასაკის არიან? პასუხი დაასაბუთეთ.</p>	
<p>შეფასების კრიტერიუმ/კრიტერიუმები</p>		
<p>მოსწავლეს შეუძლია სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • შინაგანი გარემოს სტრუქტურებისა და მათი ფუნქციების შესახებ მსჯელობა (ზიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10). <p>კვლევა</p> <p>კვლევის საფუძველზე გარემოს ცვლად პირობებში ორგანიზმში მიმდინარე ცვლილებების შესახებ მსჯელობა.</p>	<p>რესურსები:</p> <p>მოსწავლის წიგნი, ფლიპჩარტები, მარკერები, საჭირო მასალა: სისხლის უჯრედების მზა მიკროპრეპარატები, ადამიანისა და ბაყაყის სისხლის უჯრედების მზა მიკროპრეპარატები, სინათლის მიკროსკოპი.</p>	<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <ul style="list-style-type: none"> • სტრუქტურა და ფუნქცია – ორგანიზმის შინაგანი გარემოს დაცვით ფუნქციაში ჩართული სტრუქტურები: ფაგოციტი, ლიმფოციტი, ანტიგენი, ანტისხეული, ლიმფური კვანძები და ლიმფური ჯირკვლები; მათი დამცველობითი ფუნქცია – იმუნიტეტი; კლაზმის ანტისხეულები, ერთორციტების ანტიგენები.
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი ნარმოდეგები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია მკვიდრი ნარმოდეგები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა ორგანიზმში შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. 	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა განსაზღვრავს სისხლის ჯგუფობრიობას? • რომელი ჯგუფებია ერთმანეთის შეთავსებადი? • სისხლის გადასხმის დროს რამდენად აუცილებელია ჯგუფების თავსებადობა? 	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <ul style="list-style-type: none"> • სტრუქტურა და ფუნქცია – ორგანიზმის შინაგანი გარემოს დაცვით ფუნქციაში ჩართული სტრუქტურები: ფაგოციტი, ლიმფოციტი, ანტიგენი, ანტისხეული, ლიმფური კვანძები და ლიმფური ჯირკვლები; მათი დამცველობითი ფუნქცია – იმუნიტეტი; კლაზმის ანტისხეულები, ერთორციტების ანტიგენები.
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი ნარმოდეგები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია მკვიდრი ნარმოდეგები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა ორგანიზმში შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. 	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა განსაზღვრავს სისხლის ჯგუფობრიობას? • რომელი ჯგუფებია ერთმანეთის შეთავსებადი? • სისხლის გადასხმის დროს რამდენად აუცილებელია ჯგუფების თავსებადობა? 	<p>კომპლექსური დავალებები</p> <p>3. ანტიგენისა და ანტისხეულის ურთიერთქმედების მოდელის შექმნა და გამოყენება (მოსწავლის წიგნი, გვ. 75).</p> <p>შექმენით მცირე ჯგუფები, დაურიგეთ საჭირო მასალა, აუხსენით პროცედურის თითოეული ეტაპი. მოსწავლეები ქმნიან მოდელს, რის მიხედვითაც ხსნიან სისხლის ჯგუფების შეთავსებადობას.</p>

<p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: <ul style="list-style-type: none"> საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისტთვის. 	<p>• კვლევა – სისხლის ჯგუფების შეთავსებადობის განსაზღვრა.</p>	
<p>აქტივობები:</p> <p>ეტაპი I</p> <p>პარაგრაფის და რუბრიკა – „მეცნიერება პრაქტიკაში“ ტექსტზე, სურათებსა და ცხრილზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 71-73):</p> <p>შექმენით წყვილები, გაეცანით პარაგრაფსა და რუბრიკა „მეცნიერება პრაქტიკაში“ მოცემულ ტექსტს, სურათებს (სურ. 42 და 43), ცხრილს (72) და უპასუხეთ კითხვებს:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. შინაგანი გარემოს რა კომპონენტებია ჩართული ორგანიზმის დაცვით რეაქციებში? 2. დაასახელე იმუნური სისტემის შემადგენელი კომპონენტები. 3. რა განსხვავებაა ფაგოციტისა და ლიმფოციტის დამცველობით რეაქციებს შორის? 4. რა არის ანტიგენი და რა – ანტისხეული? 5. განასხვავე ერთმანეთისგან ბუნებრივი და ხელოვნური იმუნოტიკები. რა განსხვავებაა ვაქცინასა და სამკურნალო შრატს შორის? 6. იმუნოტიკს აჯგუფებენ ასევე პასიურ და აქტიურ იმუნოტიკად. პასიურია იმუნოტიკი, თუ ორგანიზმში შეჭრავთ მზა ანტისხეულები, ხოლო აქტიურია, თუ თვით ორგანიზმში გამოიწვევება ანტისხეულები. გაეცანი ცხრილში (გვ. 72) მოცემულ იმუნოტიკის სახეებს და აჯგუფე პასიურ და აქტიურ იმუნოტიკად. 7. რაზე მიუთითებს სისხლში ლეიკოციტების მომატება? 		

	<p>ეტაპი II</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და სურათზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (გვ. 74)</p> <p>წყვილებში გაეცანით პარაგრაფის ტექსტსა და სურათზე მოცემულ ინფორმაციას და შეასრულეთ დავალებები:</p> <p>1. ა) შეავსე ქვემოთ მოცემული ცხრილი. „+“-ით აღნიშნე ის გრაფა, რომელი ჯგუფების სისხლიც თავსებადია, ხოლო „X“-ით შეუთავსებადი. ბ) სისხლის ჯგუფების შეუთავსებადობა დაკავშირებულია თუ არა იმუნიტეტთან? ახსენი შენი პასუხი. გ) განსაზღვრე სისხლის ჯგუფი, რომელიც ყველა ჯგუფის სისხლს გადაეხმება. დაასაბუთე შენი პასუხი. დ) რომელი ჯგუფის სისხლი იღებს ყველა ჯგუფის სისხლს? რატომ?</p> <p>ეტაპი III</p> <p>ანტიგენისა და ანტისხეულის ურთიერთქმედების მოდელის შექმნა და გამოყენება (მოსწავლის წიგნი, გვ. 75).</p> <ul style="list-style-type: none"> • შექმენით მცირე ჯგუფები და გაიზიარეთ ექსპერიმენტისათვის საჭირო მასალა. • გაეცანით რუბრიკა „კვლევაში“ მოცემული კვლევის პროცედურას, ინსტრუქციის მიხედვით შეასრულეთ კვლევა, კვლევის შედეგები განანალიზეთ და გააკეთეთ დასკვნა: <ol style="list-style-type: none"> 1) სისხლის რომელი ჯგუფებია ერთმანეთის შეუთავსებადი? ახსენი, რატომ? 2) სისხლის რომელ ჯგუფებს ჰქონდათ შეთავსება? ახსენი, რატომ? <p>ეტაპი IV</p> <p>უპასუხეთ კითხვებს:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. დაასახელე ადამიანის სისხლის ოთხი ჯგუფი. რით განსხვავდება სისხლის სხვადასხვა ჯგუფი ერთმანეთისგან? 2. რომელი სისხლის ჯგუფს არ გააჩნია ანტისხეულები? სისხლის რომელ ჯგუფს გააჩნია A და B ანტიგენები? 5. რატომაა აუცილებელი, რომ დონორისა და რეციპიენტის სისხლის ჯგუფები იყოს შეთავსებადი? 6. როგორ ფიქრობ, საჭიროა თუ არა საკუთარი სისხლის ჯგუფის ცოდნა?
--	---

	<p>შენი სწავლის პროცესის ანალიზისთვის: ახსენი, სისხლის ჯგუფების შეთავსებადობის არსის გაგება-გააზრებაში როგორ დაგეხმარა კვლევითი სამუშაო?</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები</p>
	<p>რესურსები:</p>	<p>მოსწავლეს შეუძლია</p>
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p>	<p>მოსწავლის წიგნი, სხვადასხვა საკვები საღებავებით შეფერილი წყალხსნარები: წითელი, ლურჯი, მწვანე; სუფთა წყალი, სინჯარები, სინჯარების სადგამი.</p>	<p>კვლევა კვლევის საფუძველზე ორგანიზმის დაცვითი შესაძლებლობის (ტემპერატურის მატება, ფაგოციტები, იმუნიტეტი) შესახებ მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10); დაგება და ჯანმრთელობა ინფექციური დაავადებისა და მათგან დაცვის ღონისძიებების შესახებ მსჯელობა. (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10).</p>
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p>	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p>	<p>კომპლექსური დავალებები</p>
<p>კვლევა მკვიდრი წარმოდგენები: • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დავალებები- განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;</p>	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა გავლენას ახდენს პულისის სიხშირეზე ფიზიკური დატვირთვა? 	<p>4. პულისის სიხშირეზე ფიზიკური დატვირთვის გავლენის კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 80) გააცანი მოსწავლეებს კვლევის მიზანი და ჩატარების ინსტრუქცია. მოსწავლეები ინდივიდუალურად ასრულებენ დავალებას განერილი პროცედურის მიხედვით, ავსებენ ცხრილებს, აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს და აკეთებენ შესაბამის დასკვნებს. მოსწავლეები წერენ კვლევის ანგარიშს და წარმოადგენენ კლასში, ადარებენ ერთმანეთის შედეგებსა და დასკვნებს.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის. 			
	<p>ეტაპი I პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 77-79, სურ. 44) შექმნით წყვილები. წყვილში გაეცანით პარაგრაფის ტექსტს, შეისწავლე 44-ე სურათზე მოცემული ინფორმაცია და შეავსე ცხრილი: გულის ოთხი განყოფილების სტრუქტურისა და ფუნქციების შედარება.</p>		

მარჯვენა ნაწილი	გულის ძვირე	მარცხენა ნაწილი
მარჯვენა წინაგული		მარცხენა წინაგული
სარქველი		სარქველი
მარჯვენა პარკუჭი		მარცხენა პარკუჭი

ელაბი II

1. რუბრიკა „მეცნიერება პრაქტიკაში“ და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის გაცნობა და ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 78-79).

- გაეცანით რუბრიკა „მეცნიერება პრაქტიკაში“ მოცემულ ტექსტს, სურათებს, გაანალიზეთ და შეასრულეთ დავალებები 2 და 3 (გვ. 79);
- სურათის მიხედვით ამოიცანი, რომელი სარქველია დაზიანებული და ახსენი, რა გავლენას მოახდენს იგი სისხლის მოძრაობის მიმართულებაზე. დღეს როგორ მკურნალობენ ასეთ დაავადებას?

2. სქემატური მოდელების შექმნა.

- დაიყავით სამ ჯგუფად, და ხატეთ თაბახის ფურცელზე სქემატურად გული: აღნიშნე წინაგულები და პარკუჭები კარინი და ნამგლისებრი სარქველებით, აღნიშნე ისრებით სისხლის დინება წინაგულებიდან პარკუჭებში და პარკუჭებიდან არტერიებში და სარქველების მდგომარეობა (ღია, ჩაკეტილი):
- №1** ჯგუფი: შექმენით სქემა, როდესაც სისხლი გადაადგილდება წინაგულებიდან პარკუჭებში.
- №2** ჯგუფი: შექმენით სქემა, როდესაც სისხლი მიედინება პარკუჭებიდან არტერიებში.
- №3** ჯგუფი: სქემაზე უჩვენეთ, როგორ შეიცვლება სისხლის დინების მიმართულება, როდესაც ნამგლისებრი სარქველები არ იკეტება მჭიდროდ.

	<p>ეტაპი III</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 80, სურ. 47).</p> <p>განაწილზე 47-ე სურათზე მოცემული ინფორმაცია და მონაცემები შეიტანე ცხრილში (გვ. 81).</p> <p>ეტაპი IV</p> <p>ვარაუდების გამოთქმა და დასაბუთება არგუმენტრეზული მსჯელობით</p> <ul style="list-style-type: none"> • წარმოიდგინე, რომ 24 საათის განმავლობაში მაჯაზე გიკეთია სპეციალური აპარატი, რომელიც განუწყვეტლივ აღრიცხავს პულსის სიხშირეს. მონაცემი აპარატის ეკრანზე აისახება. შენი აზრით, როდის აღირიცხება პულსის ყველაზე დაბალი მაღალი სიხშირე? რატომ ცვალებადობს შენი პულსის სიხშირე 24 საათის განმავლობაში? • რა მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმისთვის გულის შეკუმშვათა ძალისა და სიხშირის ცვლილებას? <p>ეტაპი V</p> <p>პულსის სიხშირეზე ფიზიკური დატვირთვის გავლენის კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 82).</p> <p>შეასრულეთ სახლში</p> <ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვით ვარაუდი: რა გავლენას ახდენს ფიზიკური ვარჯიში გულის შეკუმშვათა სიხშირეზე? • კვლევა შეასრულეთ წიგნში მითითებული პროცედურის ეტაპების დაცვით; • მონაცემები შეიტანეთ მონაცემების ცხრილში; • მონაცემები გაანალიზეთ და ჩამოაყალიბეთ დასკვნა; • მონაცემების ცხრილი და დასკვნა გადაიტანეთ ფლიპჩარტზე და გააკეთეთ პრეზენტაცია.
--	---

	<p>რესურსები: მოსწავლის წიგნი, ფლიპჩარტები, მარკერები, წამწამი.</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები მოსწავლეს შეუძლია სტრუქტურა და ფუნქცია სისხლძარღვებს, გულის სისხლსმომოქცევის სისტემას მიკუთვნება და მათი ფუნქციების შესახებ მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2,, 5, 6, 7, 8, 9, 10);</p> <p>კვლევა კვლევის საფუძველზე გარემოს ცვლად პირობებში პულსის არქარება-შენელების დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10);</p> <p>ჯანმრთელობა და დაავადება გულისსისხლძარღვთა დაავადებებზე, მათ გამომწვევ მიზეზებსა და პროფილაქტიურ ლონისძიებებზე მსჯელობა.</p>
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>კვლევა მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, 	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>ვლევა – წვევის ასაკზე დამოკიდებულების კვლევა.</p>	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <p>რა გავლენას ახდენს სისხლის წნევაზე ასაკი?</p>
<p>კომპლექსური დავალებები</p> <p>5. არტირული წნევის ვარიაციის კვლევა ადამიანის ასაკის მიხედვით (მოსწავლის წიგნი, გვ. 84) გააცანი მოსწავლეებს კვლევის მიზანი და ჩატარების ინსტრუქცია. მოსწავლეები მუშაობენ განერილი პროცედურის მიხედვით, ავსებენ ცხრილებს, აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს და აკეთებენ შესაბამის დასკვნებს.</p>		

<p>პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;</p> <ul style="list-style-type: none"> • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებებისთვის. 		
	<p>აქტივობები: ეტიპი I პარაგრაფის ტექსტა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 83-85): შექმენით ნევილები, გაეცანით პარაგრაფის ტექსტის (გვ. 83-85, სურ. 48) შინაარსს და 48-ე სურათის მიხედვით უბასუხე კითხვებს: ა) რომელ სისხლძარღვშია ყველაზე მაღალი სისხლის წნევა? რატომ? ბ) რომელ სისხლძარღვშია ყველაზე დაბალი სისხლის წნევა? რატომ?</p>	

	<p>ელაპი II სურათზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი და კითხვებზე პასუხი გაეცანით 49-ე სურათზე მოცემულ ინფორმაციას და შეავსეთ ცხრილი (გვ. 84)</p> <table border="1" data-bbox="264 985 448 1798"> <thead> <tr> <th>სისხლძარღვი</th> <th>სტრუქტურის თავისებურება</th> <th>ფუნქციები</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>არტერია</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ვენა</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>კაპილარი</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	სისხლძარღვი	სტრუქტურის თავისებურება	ფუნქციები	არტერია			ვენა			კაპილარი			
სისხლძარღვი	სტრუქტურის თავისებურება	ფუნქციები												
არტერია														
ვენა														
კაპილარი														
	<p>ელაპი III პრაქტიკული სამუშაო – არტერიული წნევის გაზომვა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 85) კლასელს ან ოჯახის წევრს გაუზომე არტერიული წნევა სურათზე მოცემული ინსტრუქციის მიხედვით; ახენი, რით არის გამოწვეული მაქსიმალური წნევა? მინიმალური წნევა?</p> <p>ელაპი IV არტერიული წნევის ვარიაციის კვლევა ადამიანის ასაკის მიხედვით (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 86)</p> <ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვით ვარაუდი: როგორ არის დამოკიდებული არტერიული წნევის სიდიდე ასაკზე? • კვლევა შეასრულეთ ნიგში მითითებული პროცედურის ეტაპების დაცვით; • მონაცემები შეიტანეთ მონაცემების ცხრილში; • მონაცემები გაანალიზეთ და ჩამოაყალიბეთ დასკვნა; • მონაცემების ცხრილი და დასკვნა გადაიტანეთ ფლოჩარტზე და გააკეთეთ პრეზენტაცია. 													
	<p>რესურსები: მოსწავლის ნიგნი, წნევის აპარატი, ფონენდოსკოპი.</p>													
<p>შეფასების კრიტერიუმი/კრიტერიუმები</p> <p>მოსწავლეს შეუძლია კვლევა კვლევის საფუძველზე გარეგანი და შინაგანი ფაქტორების ცვლილების შესაბამისად არტერიული წნევის ცვლილების დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10).</p>														

თემა 3: ნივთიერებათა მიმოქცევა და ტრანსპორტი – საათების სავარაუდო რაოდენობა 26 (+4)
3.2. სასუნთქი სისტემა

თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:

- სუნთქვა არის ფიზიოლოგიური პროცესების ერთობლიობა, რომელიც მოიცავს: 1. აირთა ცვლას ორგანიზმსა და გარემოს შორის;
- 2. აირთა ცვლას სისხლსა და ქსოვილებს შორის; 3. უჯრედულ სუნთქვას: ორგანული ნივთიერებების და ჟანგვა, რომლის დროსაც გამოიყოფა ნახშირორჟანგი, წყალი და ენერჯია;
- სუნთქვა ორგანიზმს უზრუნველყოფს ენერჯით;
- სუნთქვის ორგანოთა სისტემა შედგება ჰაერგამტარი გზებისა და ფილტვებისგან;
- ადამიანის ფილტვები აკმაყოფილებს იდეალური სასუნთქი ზედა პირის მოთხოვნებს: ალვეოლები ზრდიან სასუნთქი ზედა პირის ფართობს, ალვეოლების შიდა ზედა პირი არის ნოტიო და აირები გახსნილი სახით დიფუნდირებენ, ალვეოლებისა და სისხლის კაპილარების კედელი თხელია, რაც აადვილებს აირების დიფუზიას;
- ჰაერი არის აირთა ნარევი, რომელთაგანაც სუნთქვაში მონაწილეობს ჟანგბადი და ნახშირორჟანგი;
- ალვეოლებში ჰაერის მუდმივ განახლებას უზრუნველყოფს სუნთქვითი მოძრაობები – ჩასუნთქვა და ამოსუნთქვა;
- სუნთქვითი მოძრაობების – სუნთქვის სიხშირე დამოკიდებულია გარემოში აირთა შემადგენლობაზე, ორგანიზმის ფიზიკურ აქტივობაზე, ემოციასა და შინაგან გარემოში მიმდინარე ცვლილებებზე;
- ორგანიზმის შინაგანი გარემოს ჰომეოსტაზის შენარჩუნებაში ერთობლივად მონაწილეობენ სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის სისტემები;
- ფიზიკური ვარჯიში ხელს უწყობს სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის სისტემების განვითარებას.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:

1. სუნთქვა. სუნთქვის მნიშვნელობა
2. სუნთქვითი მოძრაობები
3. სუნთქვითი მოძრაობების რეგულაცია
4. სასუნთქი ორგანოების დაავადებები

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები, ქმედებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები

სასიცოცხლო თვისება – სუნთქვა.

სტრუქტურა და ფუნქციები: ცხვირის ღრუ, ხორხი, ტრაქეა, ბრონქი, ბრონქიოლი, ალვეოლი; ნეკნები, ნეკნთაშუა კუნთები, დიაფრაგმა, ფილტვის პლევრა, გულმკერდის კედლის ამცოლი პლევრა, პლევრის ღრუ; სუნთქვის არსი, აირთა ცვლა ალვეოლებსა და სისხლს შორის, აირთა ცვლა სისხლსა და ქსოვილებს შორის, უჯრედულ სუნთქვა, სუნთქვითი მოძრაობები – ჩასუნთქვა და ამოსუნთქვა, სუნთქვის რეგულაცია, ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა.

<p>ჯანმრთელობა დაავადება – ხელოვნური სუნთქვა, ხელოვნური სუნთქვის აპარატი; ფიზიკური ვარჯიშის მნიშვნელობა ადამიანის ჯანმრთელობისთვის.</p> <p>კვლევა – სუნთქვის სიხშირის დამოკიდებულება ფიზიკურ აქტივობაზე.</p>	
<p>საკვანძო შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა არის სუნთქვა და რა მნიშვნელობა აქვს მას? • რა განაპირობებს აირთა მოძრაობის მიმართულულებას? • რა უზრუნველყოფს ფილტვების ვენტილაციას? • როგორ სრულდება სუნთქვითი მოძრაობა? • რაზეა დამოკიდებული სუნთქვის სიხშირე? • როგორ მუშაობენ სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის სისტემები შეთანხმებულად? • რა გავლენას ახდენს ფიზიკური აქტივობა სუნთქვაზე? 	
<p>კომპლექსური დავალებები</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. გულმკერდის მოდელის შექმნა და გამოყენება (მოსწავლის წიგნი, გვ. 106) 2. კვლევა – ფიზიკური ვარჯიშის გავლენა სუნთქვის სიხშირეზე (მოსწავლის წიგნი, გვ. 110) 3. მონაცემების ანალიზი დასკვნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 114) 	
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ კმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. 	<p>სამიზნე ცნებები, ქმედებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> – ცხვირის ღრუ, ხორხი, ტრაქეა, ბრონქი, ბრონქიოლი, ალვეოლი; ნეკები, ნეკთაშუა კუნთები, დიაფრაგმა, ფილტვის პლევრა, გულმკერდის კედლის ამჟილი პლევრა, პლევრის ღრუ; სუნთქვის არსი, აირთა ცვლა
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ კმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. 	<p>საკვანძო შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა განაპირობებს აირთა მოძრაობის მიმართულულებას? • რა უზრუნველყოფს ფილტვების ვენტილაციას? • როგორ სრულდება სუნთქვითი მოძრაობა?
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ კმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. 	<p>კომპლექსური დავალებები</p> <p>1. გულმკერდის მოდელის შექმნა და გამოყენება (მოსწავლის წიგნი, გვ. 106)</p> <p>შექმენით მცირე ჯგუფები, დაურიგეთ ჯგუფებს გულმკერდის მოდელის შექმნისათვის საჭირო მასალა, გააცანით ინსტრუქცია, შეასვენეთ უსაფრთხო ქცევის წესები (მაკრატელის გამოყენება მოუწვევთ).</p>

<p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი ნარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის. 	<p>ალევილებსა და სისხლს შორის, აირთა ცვლა სისხლსა და ქსოვილებს შორის, უჯრედული სუნთქვა, სუნთქვითი მოძრაობები – ჩასუნთქვა და ამოსუნთქვა.</p> <p>კვლევა –</p> <ul style="list-style-type: none"> • გულმკერდის მოდელის შექმნა და გამოყენება. 	<p>მოსწავლეები ინსტრუქციის მიხედვით ქმნიან მოდელს, ახდენენ პრეზენტაციებს, შექმნილი მოდელის თითოეულ კომპონენტს აკავშირებენ სასუნთქი სისტემის სტრუქტურებთან, მოდელს იყენებენ სუნთქვითი მოძრაობების მექანიზმის ასახსნელად.</p>
	<p>აქტივობები:</p> <p>ელაპი I</p> <p>პარაგრაფის სურათსა და ცხრილში მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 102-105):</p> <ul style="list-style-type: none"> • იმუშავეთ 57-ე სურათზე. მოცემული ინფორმაციის მიხედვით: ა) ცხრილის სახით წარმოადგინეთ: „სუნთქვის ორგანოების სტრუქტურა და ფუნქციები“. ბ) განსაზღვრეთ: რატომ დიფუნდირებენ აირები ადვილად? გ) გულიდან რომელ სისხლძარღვს შეეკვს ფილტვებში სისხლი და რომელს გამოაქვს? 	

	<ul style="list-style-type: none"> • გაეცანით ცხრილს (გვ. 102). მასზე მოცემული ინფორმაციის მიხედვით დაასახელეთ ატმოსფეროს აირებიდან რომელი მონაწილეობს სუნთქვაში? • 59-ე სურათის მიხედვით დაასახელეთ სუნთქვით მოძრაობებში მონაწილე სტრუქტურები. <p>ეტიაპი II</p> <p>ვარაუდების გამოთქმა და ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება.</p> <ul style="list-style-type: none"> • დასვით საკვლევი კითხვა – რა უზრუნველყოფს ფილტვების ვენტილაციას? გამოთქვით ვარაუდები, ჩამოაყალიბეთ ჰიპოთეზა და დაწერეთ ფორმატზე. <p>ეტიაპი III</p> <p>გულმკერდის მოდელის შექმნა და გამოყენება</p> <ul style="list-style-type: none"> • დაიხვით ჯგუფებად, გაეცანით ინსტრუქციას, საჭიროების შემთხვევაში მიმართეთ მასწავლებელს დამატებითი განმარტებისთვის. შექმენით მოდელი. <p>პროცედურა:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. პოლიეთილენის ბოთლი დაანვინე გვერდზე, პატარა მაკრტლით ბოთლზე დაანეჩი ერთ ნერტილზე, გადაჭერი იგი ბოთლის ფსკერიდან 1 სმ-ზე. 2. ბოთლს გადაჭრილ ბოლოზე მჭიდროდ შამოკარი თხელი რეზინის ხელთათმანი ან გასაბერი რეზინის ბუშტის მონაჭერი. 3. ბოთლს თავზე მოარგე საცობი, რომელშიც გადის მილი (შეიძლება გამოიყენო პლასტიკინი ბოთლის ჰერმეტიკული დასაცავად და რომ მასში გაატარო სანრუბის პლასტმასის მილი). გაითვალისწინე, რომ მილის ერთი ბოლო თავისუფლად უნდა გამოდიოდეს ბოთლის გარეთ, მილის მეორე ბოლოზე მჭიდროდ შამოგრე გასაბერი რეზინის ბუშტი. 4. ქვემოთ ჩამოსწიე ბოთლის ბოლოზე გადაჭიმული რეზინის ხელთათმანი/ბუშტი, დააკვირდი, რა დაემართება ამ დროს მილზე მიმაგრებულ ბუშტს. 5. ბოთლში შესწიე ბოთლის ბოლოზე გადაჭიმული რეზინის ხელთათმანი/ბუშტი, დააკვირდი, რა დაემართება ამ დროს მილზე მიმაგრებულ ბუშტს.
--	---

	<p>ეტაპი IV შემნივლი მოდელის პრეზენტაცია და მისი მოქმედების დემონსტრაცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • მოდელის გამოყენების საფუძველზე უპასუხეთ კითხვებს: <ol style="list-style-type: none"> 1. დაადგინე, რა მსგავსებაა მოდელსა და ადამიანის სასუნთქ სისტემას შორის: მოდელის თითოეული სტრუქტურა – ბოთლი, მილი, მილზე მიმაგრებული ბუშტი, ბოთლის ბოლოზე გადაჭიმული რეზინის ხელთათმანი/ბუშტი – შეუსაბამე ადამიანის სასუნთქი სისტემის სტრუქტურებს; 2. ახსენი ბუშტის მოცულობის ცვლილებების მიზეზი თითოეული შემთხვევისათვის; 3. იმსჯელე, რა მოხდებოდა, თუ დაირღვეოდა ბოთლის კედლის მთლიანობა? რატომ? 4. ახსენი, რამდენად დაგეხმარა მოდელის შექმნა და გამოყენება სუნთქვითი მოძრაობების მექანიზმის გაგებაში. • მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე შეავსეთ ცხრილი და გააკეთეთ პრეზენტაცია (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 107): <table border="1" data-bbox="798 727 1071 1549"> <thead> <tr> <th>გულმკერდის ღრუს მდგომარეობა</th> <th>ფილტვების მოცულობა – გაზრდილია/შემცირებულია</th> <th>ჰაერის წნევა ფილტვებში – გაზრდილია/შემცირებულია</th> <th>სუნთქვითი მოძრაობა – ჩასუნთქვა/ამოსუნთქვა</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>გულმკერდის ღრუ გაფართოებულია</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>გულმკერდის ღრუ შევიწროებულია</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	გულმკერდის ღრუს მდგომარეობა	ფილტვების მოცულობა – გაზრდილია/შემცირებულია	ჰაერის წნევა ფილტვებში – გაზრდილია/შემცირებულია	სუნთქვითი მოძრაობა – ჩასუნთქვა/ამოსუნთქვა	გულმკერდის ღრუ გაფართოებულია				გულმკერდის ღრუ შევიწროებულია				
გულმკერდის ღრუს მდგომარეობა	ფილტვების მოცულობა – გაზრდილია/შემცირებულია	ჰაერის წნევა ფილტვებში – გაზრდილია/შემცირებულია	სუნთქვითი მოძრაობა – ჩასუნთქვა/ამოსუნთქვა											
გულმკერდის ღრუ გაფართოებულია														
გულმკერდის ღრუ შევიწროებულია														
	<p>რესურსები:</p> <p>მოსწავლის ნიგნი, ფლამინგოები, მარკერები, რეზინის საცობი მასში გატარებული მილით (ან პლასტილინი და სანრუბი პლასტმასის მილი), პლასტმასის ბოთლი, რეზინის ხელთათმანები (ან უფრო დიდი ზომის გასაბერი რეზინის ბუშტი), პატარა გასაბერი რეზინის ბუშტი.</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები</p> <p>მოსწავლეს შეუძლია სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • სასუნთქ ორგანოთა სისტემაში შემავალი ორგანოების ჩამოთვლა და მათი ფუნქციებზე მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1,2,3); 												

	<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: <ul style="list-style-type: none"> • საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევის ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის. 	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>კვლევა –</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევა – ფიზიკური ვარჯიშის გავლენა სუნთქვის სისტემაზე; • კვლევის მონაცემების ანალიზი და დასკვნა. 	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა გავლენას ახდენს ფიზიკური აქტივობა სუნთქვის სისტემაზე? • როგორ მუშაობენ სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის სისტემები შეთანხმებულად? 	<p>სასიცოცხლო თვისება</p> <ul style="list-style-type: none"> • მსჯელობა სუნთქვის მნიშვნელობაზე; • გარემოსა და ადამიანის ორგანიზმს შორის აირთა ცვლის მოდელირება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). <p>კომპლექსური დავალებები</p>
			<p>2. კვლევა – ფიზიკური ვარჯიშის გავლენა სუნთქვის სისტემაზე (მოსწავლის წიგნი, გვ. 110)</p> <p>მოსწავლეებისგან მოსმინით ვარაუდები საკვლევი კითხვაზე: რა გავლენას ახდენს ფიზიკური ვარჯიში სუნთქვის სისტემაზე?</p> <p>ამის შემდეგ სთხოვე მათ, გაეცნონ კვლევის პროცედურის ეტაპებს სახელმძღვანელოში და საჭიროების შემთხვევაში დასვან კითხვები.</p> <p>მოსწავლეები წარმოადგენენ კვლევის ანგარიშს, რომელშიც უნდა წარმოდგენილი იყოს მონაცემთა ცხრილში აღრიცხული კვლევის მონაცემები, მონაცემების მიხედვით აგებული გრაფიკი, ანალიზი და დასკვნა; ასევე, კვლევასთან დაკავშირებულ კითხვებზე პასუხები.</p>	

<p>3. მონაცემების ანალიზი დასკვნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 114)</p> <p>მოსწავლევებს სთხოვეთ გაეცნონ კვლევის მონაცემებს (გვ. 114), მონაცემების მიხედვით ააგონ გრაფიკები, გააანალიზონ გრაფიკებზე მოცემული ინფორმაცია და ჩამოაყალიბონ დასკვნა.</p>	
	<p>აქტივობები:</p> <p>2. კვლევა – ფიზიკური ვარჯიშის გავლენა სუნთქვის სიხშირეზე</p> <p>ეტაპი I</p> <p>1. გონებრივი იერიში: რა ფაქტორებზეა დამოკიდებული სუნთქვის სიხშირე?</p> <p>2. იმუშავეთ სქემაზე – კოგნიტიური სქემის მიხედვით (გვ. 108) აღწერეთ, როგორ არეგულირებს ორგანიზმი ნახშირორჟანგის დონეს სისხლში?</p> <p>ეტაპი II</p> <p>ვარაუდის გამოთქმა და ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება</p> <p>გამოთქვით ვარაუდი საკვლევ კითხვაზე: – რა გავლენას ახდენს ფიზიკური ვარჯიში სუნთქვის სიხშირეზე? ჩამოაყალიბეთ ჰიპოთეზა.</p> <p>ეტაპი III</p> <p>პროცედურა</p> <p>შეასრულეთ სახლში</p> <p>შენიშვნა: სანამ ამ ვარჯიშში ჩაებმები, გაიარე კონსულტაცია სკოლის ექმთან და მშობლებთან.</p> <p>1. სკამზე მშვიდად მჯდომარემ დაითვალო ჩასუნთქვის სიხშირე ერთი წუთის განმავლობაში. მონაცემი ჩაინიშნე მონაცემთა ცხრილში;</p> <p>2. გადი ქუჩაში და ორი წუთის განმავლობაში ირბინე.</p>

	<p>3. სირბილის დასრულებისთანავე დაჯექი და სასწრაფოდ დაითვალებ ჩასუნქვის სიხშირე 1 წუთის განმავლობაში.</p> <p>4. კვლავ მჯდომარე გავგრძელებ დათვლა ყოველ წუთში 5 წუთის განმავლობაში.</p> <p>5. შედეგები დააფიქსირე მონაცემთა ცხრილში.</p> <p>6. 1-5 ნაბიჯი გაიმეორე კიდევ ერთხელ, რომ მიიღო მონაცემების მეორე ნაკრები და გამოთვალო სუნთქვის სიხშირის საშუალო სიდიდე.</p> <p>ელაპი IV კვლევის შედეგების ანალიზი და დასკვნა</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ააგე გრაფიკი, რომელიც ასახავს სუნთქვის საშუალო სიხშირეს წუთში დროზე დამოკიდებულებით. 2. როგორ იცვლება შენი სუნთვის სიხშირე? 3. ფიზიკურმა დატვირთვამ რა გავლენა მოახდინა სუნთქვის სიხშირეზე? 4. რა დრო დაგჭირდა ფიზიკური ვარჯიშის შემდეგ, რომ შენი სუნთქვის სიხშირე სვენების მაჩვენებელს დაბრუნებოდა? 5. რატომ შეიცვალა სუნთქვის სიხშირე ფიზიკური დატვირთვის შემდეგად? <p>გეცი პასუხი კითხვებზე:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. შენი შედეგები შეადარე სხვა მოსწავლეების შედეგებს. რა არის განსხვავების მიზეზი? 2. არის თუ არა კაემირი შენი პულსის სიხშირესა და სუნთქვის სიხშირეს შორის? თუ არის, რით ახსნი ამ ფაქტს? 3. ვამბობთ, რომ „ფიზიკური ვარჯიში სასარგებლოა ორგანიზმისათვის“. ახსენი: <ol style="list-style-type: none"> 1) რატომ არის სასარგებლო სუნთქვის ორგანოთა სისტემისათვის? 2) რატომ არის სასარგებლო მთლიანად ორგანიზმისათვის? <p>ელაპი V – ნამუშევრების პრეზენტაცია წარადგინე კვლევის ანგარიში (ცხრილები, გრაფიკები, კვლევის ანგარიში) კლასის წინაშე (პრეზენტაცია სურვილის მიხედვით ელექტრონული ან პოსტერის სახით წარმოადგინე).</p>
--	---

	<p>3. მონაცემების ანალიზი დასკვნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 114)</p> <p>ელაბი I ჯგუფებში გაცნობით 114-ე გვ. -ზე მოცემულ კვლევის მონაცემებს, რომელიც შეგროვებულია ორ ცდისპირზე, თუ რა გავლენას ახდენს ფიზიკური აქტივობა სუნთქვის სიხშირეზე.</p> <p>ელაბი II მონაცემების მიხედვით ორივე ცდისპირისთვის ააგეთ გრაფიკები ფლიჩარტზე და უპასუხეთ კითხვებზე: 1) რომელი ცდისპირი გამოიყურება ფიზიკურად უფრო უკეთესად მომზადებულად? ახსენით თქვენი პასუხი. 2) ივარაუდეთ, სუნთქვის პარალელურად, როგორ შეიცვლება ცდისპირებში გულის მუშაობა? ახსენით თქვენი პასუხი.</p> <p>ელაბი III გააკეთეთ პრეზენტაციები.</p>	
	<p>რესურსები: მოსწავლის წიგნი, წამზომი, ფლიჩარტები, მარკერები, კომპიუტერი, პროექტორი/მონიტორი</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები</p>
		<p>მოსწავლეს შეუძლია</p> <p>კვლევა</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის საფუძველზე გარემოს ცვლად პირობებში სუნთქვისა და გულის სიხშირის ცვლილებების დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10);

თემა 3: ნივთიერებათა მიმოცვლა და ტრანსპორტი – საათების სავარაუდო რაოდენობა – 26 (+4)

3. 3. საჭმლის მომნელებელი სისტემა

თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:

- ადამიანის საკვები ნივთიერებებია: ცილები, ნახშირწყლები, ცხიმები, ვიტამინები, წყალი და მინერალური მარილები;
- საკვები ნივთიერებები ორგანიზმის საშენი მასალისა და ენერჯის წყაროა;
- სხვადასხვა ასაკის, სქესის და პროფესიის ადამიანი დღის განმავლობაში განსხვავებულ ენერჯიას ხარჯავს. საკვების კვებითი ღირებულების ცოდნა ადამიანს ეხმარება დღის საკვები რაციონის სწორად შედგენაში;
- საკვების მექანიკური და ქიმიური გადამუშავებას საჭმლის მონელება ეწოდება;
- საკვები ნივთიერებებიდან საჭმლის მომნელებელ სისტემაში ქიმიურ ცვლილებებს არ განიცდის ვიტამინები, წყალი და მინერალური მარილები;
- საჭმლის მომნელებელი სისტემის ფუნქციებია: მექანიკური, ქიმიური, სეკრეტორული, შემწოვი და ექსკრეტორული;
- საკვების ქიმიურ გადამუშავებას ორი და ნიშნულება აქვს: 1) მარტივი, მცირე ზომის მოლეკულები ადვილად შეიწოვება ნაწლავებში და 2) მარტივი საკვები ნივთიერებებისგან უჯრედებში წარმოიქმნება ადამიანისათვის დამახასიათებელი და საჭირო ნივთიერებები;
- საჭმლის მონელება იწყება პირის ღრუში და მთავრდება წერტილ ნაწლავში;
- საჭმლის მომნელებელი წვენები შეიცავენ საჭმლის მომნელებელ ფერმენტებს;
- პირის ღრუში იწყება ნახშირწყლების მონელება ფერმენტ ამილაზას მოქმედებით, ამილაზას აქტივობა დამოკიდებულია სხვადასხვა პირობებზე, მაგ., ტემპერატურაზე;
- კუჭში იწყება ცილების მონელება ფერმენტ პეფსინის მოქმედებით, პეფსინის აქტივობა დამოკიდებულია მარილმჟავას არსებობასა და ტემპერატურაზე;
- რაც კარგად არის დაქუცმაცებული საკვები, მით ადვილად მოქმედებს მასზე საჭმლის მომნელებელი ფერმენტები;
- ხალები წვრილ ნაწლავში ზრდის შემწოვი ზედაპირის ფართს და სწრაფად ხდება მონელებული საკვები ნივთიერებების შეწოვა;
- წვრილი ნაწლავის კედლების მიერ შეწოვილი საკვები ნივთიერებები გამოაქვს სისხლსა და ლიმფას;
- ნაწლავიდან გამოსული სისხლი კარის ვენით ღვიძლში შედის, სადაც ხდება საკვებთან ერთად შეწოვილი შხამიანი ნივთიერებების გაუვნებელყოფა/დეტოქსიკაცია და ჭარბი გლუკოზის გლიკოგენად გარდაქმნა;
- საჭიროა სწორი კვებისა და ჰიგიენური წესების დაცვა კუჭ-ნაწლავის დაავადებების თავიდან აცილების მიზნით.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:

1. საკვები ნივთიერებები და საკვები პროდუქტები;
2. საკვები პროდუქტების კვებითი ღირებულება;
3. საჭმლის მომნელებელი სისტემის სტრუქტურა და ფუნქციები.

<p>4. საჭმლის მონელება პირის ღრუში 5. საჭმლის მონელება კუჭში 6. საჭმლის მონელება ნაწლავში 7. კუჭ-ნაწლავის დაავადებები და მათი თავიდან აცილება</p>	<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები, ქვეცნებები მათთან დაკავშირებული საკითხები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია – საჭმლის მომნელებელი არხი და საჭმლის მომნელებელი ჯირკვლები, საჭმლის მომნელებელი არხის კედლის სტრუქტურა; დიფერენცირებული კბილები, კბილის სტრუქტურა, ენა, სანერწყვე ჯირკვლები; კუჭის კედლის სტრუქტურა; თორმეტგოჯა ნაწლავი, პანკრეასი, ღვიძლი, წვრილი ნაწლავის ხაოები; საკვები ნივთიერების სამშენებლო და ენერგეტიკული ფუნქციები. ნერწყვის შედგენილობა და მისი ფუნქციები; კუჭის კედლის თითოეული სტრუქტურის ფუნქცია, კუჭის წვენიის კომპონენტების ფუნქციები, საჭმლის მომნელებელი წვენების (ნაღველი, პანკრეასის წვენი, წვრილი ნაწლავის წვენი) სეკრეცია;</p> <p>სასიცოცხლო თვისებები – კვება, კვების მნიშვნელობა, საკვები ნივთიერებების მნიშვნელობა, საკვების კვებითი ღირებულება; საკვების მექანიკური და ქიმიური ცვლილებები, საკვების მექანიკური და მუშავების მნიშვნელობა, საკვების მონელება, შეწოვა და ექსკრეცია.</p> <p>ჯანმრთელობა და დაავადება – ავიტამინოზი, სუფრის მარილის ჭარბი მოხმარებით გამოწვეული არტერიული ჰიპერტენზია. კბილის დაავადება, პირის ღრუს ჰიგიენის მნიშვნელობა ჯანმრთელობისთვის, გეგმური ვიზიტი ექიმ-სტომატოლოგთან. სწორი კვების ნესები, კუჭ-ნაწლავის დაავადებები: კვებითი მონამვლა, გასტრიტი, მიკროორგანიზმებითა და პარაზიტი ჭიებით გამოწვეული დაავადებები; კვების ჰიგიენური წესების დაცვა, ექიმ-ინფექციონისტთან და ექიმ-პარაზიტოლოგთან მიმართვა;</p> <p>კვლევა – საკვები ნივთიერების აღმოჩენა საკვებ პროდუქტებში; საკვების ენერგეტიკული ღირებულების კვლევა; ამილაზას თვისებებისა და აქტივობის პირობების და დგენის მიზნით ჩატარებული კვლევის ანალიზი; კუჭის წვენის ფერმენტის აქტივობის პირობების კვლევა; წვრილი ნაწლავის ხაოების მოდელის შექმნა და გამოყენება.</p>	<p>საკვანძო შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა მნიშვნელობა აქვს კვებას ორგანიზმისთვის? • რა მნიშვნელობა აქვს თითოეულ საკვებ ნივთიერებას ორგანიზმისთვის? • როგორ შეიძლება საკვებ პროდუქტებში საკვები ნივთიერებების აღმოჩენა? • როგორ შეიძლება საკვების კვებითი ღირებულების განსაზღვრა? • როგორ ანგარიშობენ საკვების ენერგეტიკულ ღირებულებას? • რა პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს საკვების კვებითი ღირებულების დადგენას? • რა ძირითადი ფუნქციები აქვს საჭმლის მომნელებელ სისტემას? • რა ცვლილებებს განიცდის საკვები პირის ღრუში?
--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • რომელ საკვებ ნივთიერებაზე მოქმედებს ნერწყვის ფერმენტი ამილაზა? • რა პირობებია აუცილებელი ამილაზას აქტივობისთვის? • რა ცვლილებებს განიცდის საკვები კუჭში? • რა ახდენს გაგლეწას პეფსინის აქტივობაზე? • ფერმენტის ეფექტური მოქმედება როგორ არის დამოკიდებული საკვების მექანიკური დაქუცმაცების ხარისხზე? • რა ფუნქციებს ასრულებს ნაწლავი საკვების მონელებაში? • როგორ შეესაბამება წერილი ნაწლავის კედლის აგებულება მის შემწვო ფუნქციას? • როგორ ავიცილოთ თავიდან კუჭ-ნაწლავის დაავადებანი?

<p>კომპლექსური დავალებები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. კვლევა: საკვები ნივთიერებების აღმოჩენა საკვებ პროდუქტებში (მოსწავლის წიგნი, გვ. 122) 2. საკვების ენერგეტიკული ღირებულების კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 123) 3. პროექტი: დღის საკვები რაციონის შედგენა, განაწილება და შეთავაზება სხვადასხვა ასაკისა და პროფესიების მქონე ადამიანებისთვის (მოსწავლის წიგნი, გვ. 124) 4. ამილაზას თვისებებისა და აქტივობის პირობების დადგენა ჩატარებული კვლევის ანალიზით (მოსწავლის წიგნი, გვ. 131) 5. კუჭის წვენის ფერმენტის აქტივობის პირობების კვლევა – კვლევა 1: პეფსინის აქტივობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე; კვლევა 2: პეფსინის ეფექტური მოქმედების დამოკიდებულება საკვების დაქუცმაცების ხარისხზე (მოსწავლის წიგნი, გვ. 133) 6. წერილი ნაწლავის ხაოების მოდელის შექმნა და გამოყენება (მოსწავლის წიგნი, გვ. 136) 7. ჰიგიენური წესების შემუშავება ჯგუფებში საჭმლის მომნელებელი სისტემის დაავადებათა პრევენციისთვის (მოსწავლის წიგნი, გვ. 138)
--

სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:	სამიზნე ცნებები, ქმედებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები	საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები	კომპლექსური დავალება/დავალებები
<p>სასიცოცხლო თვისებები მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • თვისებების ერთობლიობა, რომლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისგან; 	<p>სასიცოცხლო თვისებები – კვება, კვების მნიშვნელობა, საკვები ნივთიერებების მნიშვნელობა, საკვების კვებითი ღირებულება;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • როგორ შეიძლება საკვებ პროდუქტებში საკვები ნივთიერებების აღმოჩენა? • როგორ შეიძლება საკვების კვებითი ღირებულების განსაზღვრა? 	<p>1. კვლევა: საკვები ნივთიერებების აღმოჩენა საკვებ პროდუქტებში (მოსწავლის წიგნი, გვ. 122)</p> <p>შემენით მცირე ჯგუფები (4-5 მოსწავლე), გააცანით კვლევის მიზანი და დასვით კითხვა:</p>

<p>• სასიცოცხლო თვისებები: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გალიზიანებადობა, მოძრაობა, მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა.</p> <p>ჯანმრთელობა და დაავადება მკვიდრი ნარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა. • იმუნიტეტი არის ორგანიზმის უნარი დაიცვას მისი ჯანმრთელობა; • გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის. • ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა; • ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას. 	<p>ჯანმრთელობა და დაავადება – ავითამინოზი, სუფრის მარლის ჭარბი მოხმარებით გამოწვეული არტერიული ჰიპერტენზია.</p> <p>კვლევა – საკვები ნივთიერებების აღმოჩენა საკვებ პროდუქტებში; საკვების ენერგეტიკული ღირებულების კვლევა;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • როგორ ანგარიშობენ საკვების ენერგეტიკულ ღირებულებას? • რა პრაქტიკულ მნიშვნელობა აქვს საკვების კვებითი ღირებულების დადგენას? 	<p>როგორ ფიქრობთ, სხვადასხვა საკვები პროდუქტი ერთნაირად შეიცავენ საკვებ ნივთიერებს? მოისმინეთ მოსწავლეების მიერ გამოთქმული ვარაუდები, დაურიგეთ სხვადასხვა პროდუქტი და საჭირო მასალა, როგორც აღწერილია მოსწავლის ნიგში (გვ. 122).</p> <p>მოსწავლეები მუშაობენ განწერილი პროცედურის მიხედვით, დაკვირვების შედეგებს აღრიცხავენ ცხრილში, აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს, აკეთებენ დასკვნას და პრეზენტაციას.</p> <p>2. საკვების ენერგეტიკული ღირებულების კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 123)</p> <p>შემენით მცირე ჯგუფები (4-5 მოსწავლე), გააცანით კვლევის მიზანი და დასვით კითხვა: როგორ ფიქრობთ, არის თუ არა მნიშვნელოვანი ვიცილდეთ რომელ საკვებს რამდენი ენერჯის მოცემა შეუძლია ჩვენთვის? მოისმინეთ მოსწავლეების მიერ გამოთქმული ვარაუდები, დაურიგეთ სხვადასხვა პროდუქტები და საჭირო მასალა, როგორც აღწერილია მოსწავლის ნიგში გვ. 123. გააცანით ექსპერიმენტის ჩატარების ინსტრუქცია და დარწმუნდით, რომ მათ ის კარგად გაიგეს (გამეორებინეთ მოსწავლეს). მოსწავლეები მუშაობენ განწერილი პროცედურის მიხედვით მასწავლებლის ზედამხედველობით, დაკვირვების შედეგებს აღრიცხავენ ცხრილში, აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს, აკეთებენ დასკვნას და პრეზენტაციას.</p>
---	--	---	--

<p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი ნარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-გახორციელებისას მნიშვნელოვანია: <ul style="list-style-type: none"> საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის. 		<p>3. პროექტი: დღის საკვები რაციონის შედგენა, განაწილება და შეთავაზება სხვადასხვა ასაკისა და პროფესიების მქონე ადამიანებისთვის</p> <p>შექმენით ჯგუფები (5-6 მოსწავლე), გააცანით პროექტის მიზანი და დასვით კითხვა: როგორ ფიქრობთ, არის თუ არა მნიშვნელოვანი სხვადასხვა ასაკისა და პროფესიის ადამიანები ფლობდნენ ინფორმაციას, თუ რომელი და რა რაოდენობის საკვები პროდუქტი ესაჭიროებათ დღის განმავლობაში და როგორ უნდა განაწილდეს ეს პროდუქტები 4-ჯერადი კვების დროს? მოისმინეთ მოსწავლეების მიერ გამოთქმული ვარაუდები. მათთან ერთად დაგეგმეთ და განერეთ პროექტის ეტაპები. თითოეულმა ჯგუფმა იმუშაოს სხვადასხვა პროფესიის ადამიანების დღის რაციონზე, როგორც მითითებულია მოსწავლის წიგნში გვ. 124 (ოფისის თანამშრომელი, მშენებელი, მასწავლებელი/ან თავად შეარჩიონ პროფესიები). მოაძიებინეთ ინფორმაცია აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით ან შესთავაზეთ მზა ცხრილები, სადაც პროდუქტების კალიორიულობაა აღნიშნული. მოსწავლეები იმუშაობენ განერილი პროცედურის მიხედვით მასწავლებლის პერიოდული ზედამხედველობით და დახმარებით, (შესრულებული სამუშაოს წარდგენისთვის ლიმიტირებული დროის დაცვით). ამზადებენ პრეზენტაციას – საინფორმაციო ბუკლეტებს სხვადასხვა პროფესიის ადამიანებისთვის.</p>
---	--	---

	<p>აქტივობები:</p> <p>1. კვლევა: საკვები ნივთიერებების აღმოჩენა საკვებ პროდუქტებში (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 122)</p> <p>ეტაპი I</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და ცხრილებში მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 118-120)</p> <ul style="list-style-type: none"> • წყვილებში გაცხანით ტექსტსა და ცხრილში (გვ. 118-119) ინფორმაციას და უბასუხეთ კითხვებს: <ol style="list-style-type: none"> 1. დაასახელე მიზეზები, რის გამოც ორგანიზმს არ შეუძლია არსებობა კვების გარეშე. 2. აღამიანს კვების ტიპის მიხედვით, რომელ ჯგუფს მიაკუთვნებ? რატომ? 3. რა სახის და რღვევებს გამოიწვევს ორგანიზმში საკვებში ცილების ნაკლებობა? ნახშირწყლების ნაკლებობა? 4. რომელი მინერალური ნივთიერების ნაკლებობამ შეიძლება გამოიწვიოს ანემია? რატომ? • წყვილებში გაცხანით ტექსტსა და ცხრილში (გვ. 120) ინფორმაციას და უბასუხეთ კითხვებს: <ol style="list-style-type: none"> 1. რა არის ავიტამინოზი? 2. ცხრილის მიხედვით (გვ. 120) გაარკვე: 1) რომელი ვიტამინი სჭირდება ყველაზე მეტი რაოდენობით ორგანიზმს? 2) რომელი ვიტამინის ნაკლებობა იწვევს – ა) ზრდის შეჩერებას, ბ) ნერვული სისტემის მოქმედების დარღვევას, გ) იმუნოტიტის და ქვეითებას, დ) რაიციტს? <p>ეტაპი II</p> <p>ცხრილსა და გრაფიკებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი და დასკვნის გაკეთება (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 121, 124)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 121-ე გვ. -ზე გაცხანით ცხრილში მოცემულ ინფორმაციას და შეასრულეთ დავალებები:
--	--

- 1) შეარჩიე 2-3 საკვები პროდუქტი და შეადგინე სვეტოვანი დიაგრამა, რომელიც ასახავს თითოეულ 100 გ საკვებ პროდუქტში ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების შემცველობას.
- 2) და აჯგუფე საკვები პროდუქტები ცილოვან, ცხიმოვან და ნახშირწყლოვან საკვებ პროდუქტებად.
- 3) რომელ საკვებ ნივთიერებას აქვს ყველაზე მეტი ენერგეტიკული ღირებულება?

ეტაპი III

კვლევითი სამუშაო: გამოთქვით ვარაუდი: როგორ ფიქრობთ, სხვადასხვა საკვები პროდუქტი ერთნაირი რაოდენობით შეიცავს სხვადასხვა საკვებ ნივთიერებას? როგორ აღმოვაჩინოთ ის საკვები ნივთიერება, რომელიც უფრო მეტია მოცემულ პროდუქტში

- დაიყვიეთ ჯგუფებად, ჯგუფებში გაინანილეთ კვლევისთვის საჭირო მასალა, გაეცანით სახელმძღვანელოში მოცემულ კვლევის პროცედურას, საჭიროების შემთხვევაში პროცედურასთან დაკავშირებით დასვით შეკითხვები.
- შეასრულეთ კვლევა, კვლევის შედეგები გაანალიზეთ და უბასუხეთ დასმულ კითხვებს
- კვლევის შედეგები და დასკვნა წარუდგინეთ კლასს.

2. საკვების ენერგეტიკული ღირებულების კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 123)

ეტაპი I

დიაგრამებზე მოცემული მონაცემების ანალიზი და დასკვნა

- განიხილეთ დიაგრამებზე (გვ. 124) მოცემული მონაცემები და უბასუხეთ კითხვებს:

1) როგორ არის დამოკიდებული დღის განმავლობაში დახარჯული ენერგია ასაკსა და სქესზე; რომელ ასაკში ხარჯავს ყველაზე მეტ ენერგიას ორივე სქესის ადამიანი? რატომ?

2) იცვლება თუ არა დღის განმავლობაში დასარჯული ენერჯია პროფესიის მიხედვით და როგორ? 3) გააკეთე დასკვნა, კვებითი რაციონის შედგენის დროს მრავალფეროვანი საკვების გარდა გათვალისწინებული უნდა იყოს საკვების ენერგეტიკული ღირებულება? რატომ?

ელაბი II
პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 122)

- გაეცანით ტექსტსა და სურათზე (სურ. 62) მოცემულ ინფორმაციას საკვების ენერგეტიკული ღირებულების განსაზღვრის შესახებ.
- მიღებული ინფორმაცია გამოიყენეთ შემდეგ ეტაპზე დაგეგმილ კვლევით სამუშაოში.

ელაბი III
საკვების ენერგეტიკული ღირებულების კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 123)

- გამოთქვით ვარაუდი: როგორ ფიქრობთ, არის თუ არა მნიშვნელოვანი, ვიცოდეთ საკვების ენერგეტიკული ღირებულება?
- დაიყავით ჯგუფებად, გაეცანით რუბრიკა „კვლევაში“ მოცემული კვლევის პროცედურას (გვ. 123), შეასრულეთ კვლევა, კვლევის შედეგები ყოველი ნიმუშისთვის შეიტანეთ ცხრილში; გაანალიზეთ მონაცემები და უპასუხეთ დასმულ კითხვებს.
- კვლევის შედეგები და დასკვნა წარუდგინეთ კლასს.

4. პროექტი: დღის საკვები რაციონის შედგენა, განაწილება და შეთავაზება სხვადასხვა ასაკისა და პროფესიების მქონე ადამიანებისთვის

- **გამოთქვით ვარაუდი** კითხვაზე: არის თუ არა მნიშვნელოვანი სხვადასხვა ასაკისა და პროფესიის ადამიანები ფლობდნენ ინფორმაციას, თუ რომელი და რა რაოდენობის საკვები პროდუქტი ესაჭიროებათ დღის განმავლობაში და როგორ უნდა განაწილდეს ეს პროდუქტები 4-ჯერადი კვების შემთხვევაში?

	<ul style="list-style-type: none"> • ჯგუფებში განაწილდით შემთხვევითობის პრინციპით ან მასწავლებლის მითითებით. • ჯგუფებში განაწილდით პროექტის თემები: დღის რაციონის შედგენა 1) ოფისის თანამშრომელისთვის, 2) მშენებლისთვის, 3) მასწავლებლისთვის (შეგიძლიათ სხვა პროფესიის შერჩევაც) • 1) მოიძიეთ ინფორმაცია აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით 2) გამოიყენეთ ცხრილი, რომელიც მოცემული გაქვთ სახელმძღვანელოში გვ. 121 სხვადასხვა საკვები პროდუქტების ენერგეტიკული ღირებულების შესახებ, 3) გამოიყენეთ მზა დიაგრამები ასაკისა და სქესის მიხედვით ენერჯის ხარჯვასთან დაკავშირებით და პროფესიების მიხედვით – გვ. 124. • აიღეთ ინტერვიუ სკოლის ექიმისგან/ ექიმ-დიეტოლოგისგან. • შეადგინეთ კვებითი დღის რაციონი სხვადასხვა პროფესიის ადამიანისთვის. • მოამზადეთ ბუკლეტები და საბრუნეტაციო მასალა თქვენთვის მოსახებებელ ფორმატში. 	
	<p>რესურსები:</p> <p>მოსწავლის წიგნი, ფლიპჩარტები, მარკერები, პიპეტი, იოდის სპირტისხსნარი, კარტოფილი, ბანანი, ბრინჯი, თეთრი პური, მოხარშული კვერცხი, ლორი და შაქარი, ფილტრის ქაღალდები, პიპეტი, ფანქარი, წყალი, ზეთი, რძე, კარაქი, ცხიმოვანი ლორი, თაფლი და ნიგოზი. ნიგოზის ლებანი, თხილის გული, ჩურჩხელის ბადა გის ფენის ნაჭერი, წყალი, სინჯარები, წყლის ტემპერატურის საზომი თერმომეტრი, სპორტქურა, პინცეტი/ ან საპრეპარაციო ნემსი, კომპოუტერი, ინტერნეტი, ადამიანური რესურსები: ექიმი დიეტოლოგი, სკოლის ექიმი.</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმები/კრიტერიუმები</p> <p>მოსწავლეს შეუძლია:</p> <p>ჯანმრთელობა და დაავადება</p> <ul style="list-style-type: none"> • საკვების შედგენილობის (ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები, ვიტამინები), კვებით ღირებულების და ენერჯის შემცველობის კვლევა, თითოეული კომპონენტის მნიშვნელობის შესახებ მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10); • სწორი, ბალანსირებული კვების მნიშვნელობის გააზრება. (ბიოლ. საბ. 4.) <p>კვლევა</p> <ul style="list-style-type: none"> • საკვები ნივთიერებების აღმოჩენა საკვებ პროდუქტებში. (ბიოლ. საბ. 5, 6, 7, 8, 9, 10.)

<ul style="list-style-type: none"> საკვების ენერგეტიკული ღირებულების კვლევა. (ბიოლ. საბ. 5, 6, 7, 8, 9, 10.) 	<p>კომპლექსური დავალებები</p>	<p>4. ამილზას თვისებებისა და აქტივობის პირობების დადგენა ჩატარებული კვლევის ანალიზით. (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 131)</p> <p>შექმენით მცირე ჯგუფები (4-5 მოსწავლე), დასვით კითხვა: როგორ ფიქრობთ, ნერწყვის ფერმენტი ამილზა რომელ საკვებ ნივთიერებაზე მოქმედებს და რა პირობებია საჭირო ამილზას აქტივობისთვის?</p> <p>ვარაუდების მოსმენის შემდეგ მოსწავლეებს შესთავაზეთ, გაეცნონ 131-ე გვ. -ზე მოცემული ჩატარებული კვლევის აღწერილობას და შედეგებს, შედეგების გაანალიზების საფუძველზე უპასუხოთ კითხვებს.</p>	<p>5. კუჭის წვენის ფერმენტის აქტივობის პირობების კვლევა. (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 133):</p> <p>კვლევა 1: პეფსინის აქტივობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე; კვლევა 2: პეფსინის ეფექტური მოქმედების დამოკიდებულება საკვების დაქუცმაცების ხარისხზე</p>
	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> რომელ საკვებ ნივთიერებაზე მოქმედებს ნერწყვის ფერმენტი ამილზა? რა პირობებია აუცილებელი ამილზას აქტივობისთვის? რა ცვლილებებს განიცდის საკვები კუჭში? რა ახდენს გავლენას პეფსინის აქტივობაზე? ფერმენტის ეფექტური მოქმედება როგორ არის დამოკიდებული საკვების მექანიკური დაქუცმაცების ხარისხზე? როგორ შეესაბამება წვრილი ნაწლავის კედლის აგებულება მის შემწვოვ ფუნქციას? 	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> რომელ საკვებ ნივთიერებაზე მოქმედებს ნერწყვის ფერმენტი ამილზა? რა პირობებია აუცილებელი ამილზას აქტივობისთვის? რა ცვლილებებს განიცდის საკვები კუჭში? რა ახდენს გავლენას პეფსინის აქტივობაზე? ფერმენტის ეფექტური მოქმედება როგორ არის დამოკიდებული საკვების მექანიკური დაქუცმაცების ხარისხზე? როგორ შეესაბამება წვრილი ნაწლავის კედლის აგებულება მის შემწვოვ ფუნქციას? 	
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p>	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>კვლევა –</p> <ul style="list-style-type: none"> ამილზას თვისებებისა და აქტივობის პირობების და დგენის მიზნით ჩატარებული კვლევის ანალიზი; კუჭის წვენის ფერმენტის აქტივობის პირობების კვლევა; წვრილი ნაწლავის ხაოების მოდელის შექმნა და გამოყენება. 	<p>კვლევა –</p> <ul style="list-style-type: none"> ამილზას თვისებებისა და აქტივობის პირობების და დგენის მიზნით ჩატარებული კვლევის ანალიზი; კუჭის წვენის ფერმენტის აქტივობის პირობების კვლევა; წვრილი ნაწლავის ხაოების მოდელის შექმნა და გამოყენება. 	
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p>	<p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; კვლევის დაგეგმვა-გახორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევის ცოდნა აუცილებელია სწავლასა და პროფესიის დაუფლებისთვის. 	<p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; კვლევის დაგეგმვა-გახორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევის ცოდნა აუცილებელია სწავლასა და პროფესიის დაუფლებისთვის. 	

შექმენით 2 ან 4 ჯგუფი (კლასში მოსწავლეების რაოდენობის მიხედვით) დასვით საკლავი კითხვა: როგორ არის პეფსინის აქტივობა დამოკიდებული ტემპერატურაზე? როგორ ფიქრობთ, რა მნიშვნელობა აქვს საკვების მექანიკურ დაქუცმაცებას? მოისმინეთ მოსწავლეების მიერ გამოთქმული ვარაუდები. ჯგუფებს გაუნაწილეთ შემთხვევითობის პრინციპით კვლევა 1 და კვლევა 2 და ამის მიხედვით დაურიგეთ ჯგუფებს საჭირო რესურსები.

მოსწავლეები მუშაობენ განერილი პროცედურის მიხედვით, დაკვირვების შედეგებს აღრიცხავენ ცხრილში, აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს, პასუხობენ კითხვებს, აკეთებენ დასკვნას და ამზადებენ პრეზენტაციას.

6. წერილი ნანლავის ხაოების მოდელის შექმნა და გამოყენება.
(მოსწავლის ნიგნი, გვ. 136)

შესაძლებელია, მასწავლებელმა ჩაატაროს სადემონსტრაციო ცდა, ან ამუშაოთ მოსწავლეები ჯგუფებში. მოსწავლეები ქმნიან მოდელს და იყენებენ მას წერილი ნანლავის სტრუქტურასთან პარალელის გასავლელად, შემოვი შექმნი ზმის ასახსნელად.

	<p>აქტივობები: კომპლექსური დავალება – ამილზას თვისებებისა და აქტივობის პირობების დადგენა ჩატარებული კვლევის ანალიზით. (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 131)</p> <p>ეტაპი I პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 125-126)</p> <p>შეგნით წყვილები, გაეცანით ტექსტსა და სურათებზე (სურ. 63, 64, 65) მოცემულ ინფორმაციას, უპასუხეთ კითხვებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა სტრუქტურებისგან შედგება საჭმლის მომნელებელი სისტემა? • რა ფუნქციებს ასრულებს საჭმლის მომნელებელი სისტემა? • 65-ე სურათის მიხედვით დაასახელეთ საჭმლის მომნელებელი სისტემის სტრუქტურები, რომლებიც ასრულებენ ფუნქციას – ა) მექანიკურს, ბ) ქიმიურს, გ) სეკრეტორულს, დ) შემწოვსა და ექსკრეტორულს. • დაასახელეთ ორი მიზეზი, საჭმლის მომნელებელ არხში რატომ უნდა იშალოს რთული საკვები ნივთიერებები უფრო მარტივ ნივთიერებებად. <p>ეტაპი II პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 128-130)</p> <p>გაეცანით ტექსტში და სურათებზე მოცემულ ინფორმაციას, უპასუხეთ კითხვებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> • დაასახელეთ კბილის სტრუქტურები და აღწერეთ თითოეული სტრუქტურის ფუნქცია.
--	--

- რომელი ავითამინოზი იწვევს ღრძილების დაზიანებას და კბილების ცვენას?
- ნმ-ე სურათის მიხედვით აღწერეთ კარიესის განვითარება.
- რა მნიშვნელობა აქვს საკვების მექანიკურ დაქუცმაცებას?
- რა როლს ასრულებენ საჭმლის მომნელებელი ფერმენტები?

ვტაპი III

ჩატარებული კვლევიითი სამუშაოს ანალიზი – ამილაზას თვისებებისა და აქტივობის პირობების დადგენა გვ. 131

- შექმენით ჯგუფები;
- ჯგუფში გამოთქვით ვარაუდი კითხვებზე: როგორ ფიქრობთ, ნერწყვის ფერმენტი ამილაზა რომელ საკვებ ნივთიერებაზე მოქმედებს და რა პირობებია საჭირო ამილაზას აქტივობისთვის?
- გაეცანით 131-ე გვ.-ზე მოცემული ჩატარებული კვლევის აღწერილობას და შედეგებს, შედეგების გაანალიზების საფუძველზე უპასუხეთ კითხვებს:

1. რომელი სინჯარის შიგთავსი შეიღებება ლურჯად? ეს რაზე მიუთითებს?
2. რომელი სინჯარის შიგთავსი შეიღებება ნარინჯისფრად? ეს რაზე მიუთითებს?
3. ახსენით თითოეულ სინჯარაში და მდგარი შედეგის მიზეზი.
4. ჩამოაყალიბეთ ამ ექსპერიმენტის საკვლევი კითხვა.
5. განსაზღვრეთ დამოუკიდებელი დამოკიდებული ცვლადები.
6. რომელ სინჯარას ჩათვლით საკონტროლოდ? რატომ?

კომპლექსური დავალება –

კუჭის წვენის ფერმენტის აქტივობის პირობების კვლევა. (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 133):

კვლევა 1: პეფსინის აქტივობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე; კვლევა 2: პეფსინის ეფექტური მოქმედების დამოკიდებულება საკვების დაქუცმაცების ხარისხზე.

	<p>ელაბი I პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 132-133)</p> <p>გაცნობით სურათებსა და ტექსტში მოცემულ ინფორმაციას და უპასუხეთ კითხვებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 73-ე სურათის მიხედვით აღწერე კუჭის კედლის აგებულება. • რა ფუნქციას ასრულებს კუჭის გლუვკუნთოვანი შრე? • რა კომპონენტებისგან შედგება კუჭის წვენი და რა არის თითოეულის ფუნქცია? • რომელი საკვები ნივთიერების მონელება იწყება კუჭში? • რაზეა დამოკიდებული პეფსინის აქტივობა? <p>ელაბი II სიტუაციურ ამოცანაზე მუშაობა</p> <p>წყვილებში გაცნობით სიტუაციურ ამოცანას (გვ. 132) და გადაწყვიტეთ პრობლემა: ერთმა ადამიანმა საქონლის კატლექტი შეჭამა 2-3 მოკბეჩით, ხოლო მეორემ კი ასეთივე კატლექტი პატარ-პატარა ულუფების სახით მიიღო. თუ სხვა და ნარჩენი პირობები ერთნაირი იქნება, საქონლის ხორცს ეს ორი ადამიანი ერთნაირ დროში მოინელებს? ახსენი, რატომ ფიქრობ ასე.</p> <p>ელაბი III კვლევათი სამუშაოს შესრულება (გვ. 133)</p> <ul style="list-style-type: none"> • დაიყავით 2 ან 4 ჯგუფად (კლასში მოსწავლეების რაოდენობის მიხედვით); • გამოთქვით ვარაუდები საკვლევ კითხვებზე: როგორ არის პეფსინის აქტივობა დამოკიდებული ტემპერატურაზე? როგორ ფიქრობთ, რა მნიშვნელობა აქვს საკვების მექანიკურ დაქუცმაცებას?
--	--

• თითო ჯგუფმა გაინაწილეთ შემთხვევითობის პრინციპით კვლევა 1 და კვლევა 2 (თითო ჯგუფმა ერთი რომელიმე კვლევა შეასრულოს);

- გაინაწილეთ საჭირო რესურსები;
- იმუშავეთ გაწერილი პროცედურის მიხედვით, დაკვირვების შედეგები აღრიცხეთ მონაცემების ცხრილში;
- განაალიზეთ დაკვირვების შედეგები, უპასუხეთ კითხვებს, გააკეთეთ დასკვნა, მოამზადეთ ანგარიში და წარადგინეთ კლასის წინაშე.

**კომპლექსური დავალება –
წერილი ნაწლავის ხაოების მოდელის შექმნა და გამოყენება.**
(მოსწავლის წიგნი, გვ. 136)

ეტაპი I

პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, 134 – 136):

შექმენით წყვილები, გაეცანით პარაგრაფის ტექსტის შინაარსს, სურათებზე მოცემულ ინფორმაციას და უპასუხეთ კითხვებს:

1. რომელი ორგანოები მონაწილეობენ წვრილ ნაწლავში საჭმლის მონელებაში?
2. ხაოების აგებულება როგორ შეესაბამება მის ფუნქციებს?
3. რაში გამოიხატება ღვიძლის სისხლით მომარაგების თავისებურება?
4. ნაწლავიდან გამოსული სისხლი რატომ გაივლის ღვიძლში?
5. ზოგიერთი მიკროორგანიზმი აზიანებს ნაწლავის ლორწოვან გარსს და აღარ ხდება წყლის შეწოვა. ამან რა ეფექტი შეიძლება მოახდინოს და ინფიცირებულ ადამიანზე?
6. თანმიმდევრობით აღწერე ღორის ბუტერბროდში (რომელიც მიირთვი) შემავალი ცილებისა და სახამებლის მონელებისა და შეწოვის პროცესები. წარმოადგინე სქემის სახით;

	<p>ეტაპი II წვრილი ნაწლავის ხაოების მოდელის შექმნა და გამოყენება</p> <p>ჯგუფებში იმუშავეთ ქვემოთ მოცემული ინსტრუქციის მიხედვით:</p> <ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვით ვარაუდი: რა მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს წვრილი ნაწლავის კედლის ხაოიან ზედაპირს? • დაიყავით ჯგუფებად და ჯგუფის წევრებმა გაინანილეთ მასწავლებლის მიერ დარიგებული მასალები. კვლევა შეასრულეთ წიგნში (გვ. 136) მითითებული პროცედურის ეტაპების დაცვით; • მონაცემები შეიტანეთ მონაცემების ცხრილში; • მონაცემები გაანალიზეთ, ჩამოაყალიბეთ დასკვნა, უბასუხეთ კითხვებს; • მონაცემების ცხრილი და დასკვნა გადაიტანეთ ფლიპჩარტზე და გააკეთეთ პრეზენტაცია. 	
	<p>რესურსები:</p> <p>მოსწავლის წიგნი, ფლიპჩარტები, მარკერები, მოხარშული კვერცხის ცილა, პეფსინის აბები, 3 სინჯარა, მინის წკიორი, სასწორი, ოთახის ტემპერატურის წყალი, 38-39°C-მდე გამთბარი წყალი და ყინულიანი წყალი; 3 ცალი ერთჯერადი გამჭვირვალე ჭიქა, საკვები საღებავებით შეღებილი წყალი, 3 კადალდის ხელსახოცი, მაკრატელი, წამწამი.</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმი /კრიტერიუმები</p> <p>სასიცოცხლო თვისებები გარემოსა და ადამიანის ორგანიზმს შორის საკვები ნივთიერებების მიმოცვლის მნიშვნელობის შესახებ მსჯელობა და მოდელის შექმნა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10).</p>

			<p>კვლევა კვლევის საფუძველზე საქმლის მომწოდებელი ფერმენტების აქტივობის ცვლილების დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10);</p>
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p>	<p>სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p>	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p>	<p>კომპლექსური დავალებები</p>
<p>ჯანმრთელობა დაავადება – მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა. • იმუნიტეტი არის ორგანიზმის უნარი დაიცვას მისი ჯანმრთელობა; • გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის. • ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა; • ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას. 	<p>ჯანმრთელობა დაავადება –</p> <ul style="list-style-type: none"> • კბილის დაავადება, პირის ღრუს ჰიგიენის მნიშვნელობა ჯანმრთელობისთვის, გვემური ვიზიტი ექიმ-სტომატოლოგთან. • კვებითი მონამვლა, გასტრიტი, მიკროორგანიზმებითა და პარაზიტებით გამოწვეული დაავადებები; კვების ჰიგიენური წესების დაცვა, ექიმ-ინფექციონისტთან და ექიმ-პარაზიტოლოგთან მიმართვა. 	<p>როგორ ავიცილოთ თავიდან კუჭ-ნაწლავის დაავადებანი?</p>	<p>1. ჰიგიენური წესების შემუშავება ჯგუფში საქმლის მომწოდებელი სისტემის დაავადებათა პრევენციისთვის (მოსწავლის წიგნი, გვ. 138)</p> <p>შექმენით ჯგუფები და პარაგრაფის ტექსტის დამუშავების შემდეგ ჯგუფებს შესთავაზეთ მოიძიონ დამატებითი ინფორმაცია და შექმნან პოსტერი, რომელზეც გამოიტანენ საქმლის მომწოდებელი სისტემის დაავადებების თავიდან აცილების ღონისძიებებს, ჰიგიენურ წესებს და ავადებათა პრევენციისთვის.</p>

	<p>ჰიგიენური წესების შემუშავება ჯგუფებში საქმლის მომწოდებელი სისტემის დაავადებათა პრევენციისთვის (მოსწავლის წიგნი, გვ. 138)</p> <p>ელაბო I</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და ცხრილში მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 137 – 138):</p> <p>გაეცანით პარაგრაფის ტექსტს და ცხრილში მოცემულ ინფორმაციას, უპასუხეთ კითხვებს:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. რამ შეიძლება გამოიწვიოს საქმლის მომწოდებელი სისტემის ორგანიზების დაავადებები? 2. რა შეიძლება იყოს საკვებით მონამვლის მიზეზი? 3. რატომ ინვეკენ პარაზიტები (მიკროორგანიზმი და ჭია) ორგანიზმის დაავადებას? 4. საკვებით მონამვლის შემთხვევაში სწრაფად, სანამ საკვები კუჭიდან წვრილ ნაწლავში გადავა, უნდა მოხდეს ხელოვნურად დებინების გამოწვევა. რატომ? <p>ელაბო II</p> <p>ჰიგიენური წესების შემუშავება ჯგუფებში საქმლის მომწოდებელი სისტემის დაავადებათა პრევენციისთვის)</p> <p>გამოიყენეთ მოსწავლის წიგნი, მოიძიეთ დამატებითი ინფორმაციები მომწოდებელი სისტემის დაავადებათა პრევენციის შესახებ, შეიმუშავეთ ჰიგიენური წესები და მოამზადეთ საპრევენტიული ციოდ.</p>	
შეფასების კრიტერიუმი / კრიტერიუმები	რესურსები:	
მოსწავლეს შეუძლია ჯანმრთელობა და დაავადება ჰიგიენური წესების და სხვა პრევენციული ღონისძიებების მნიშვნელობის დასაბუთება საქმლის მომწოდებელი სისტემის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის (ბიოლ. საბ. 4, 11, 12);	მოსწავლის წიგნი, ფლიპჩარტები, მარკერები, კომპიუტერი, პროექტორი	

<p>თემა 3: ნივთიერებათა ცვლა და ტრანსპორტი – საათების სავარაუდო რაოდენობა – 24 (+6)</p> <p>3. 4: გამომყოფი სისტემა</p>	<p>თემა 3-ის დაკავშირებული მკვიდრი ნარმოდეგები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ორგანიზმის არსებობა დამოკიდებულია მიმდინარე ნივთიერებათა და ენერჯიის ცვლაზე; • ნივთიერებათა ცვლა არის ნივთიერების ქიმიური გარდაქმნების პროცესების ერთობლიობა ამ ნივთიერების ორგანიზმში მოხვედრის მომენტიდან ცვლის საბოლოო პროდუქტების გარემოში გამოყოფის ჩათვლით; • ორგანიზმში ნივთიერებათა ტრანსპორტს და ორგანიზმსა და გარემოს შორის ნივთიერებათა მიმოცვლას უზრუნველყოფს სისხლის, სუნთქვის, საჭმლის მონელებისა და გამომყოფი სისტემების ერთობლივი და შეთანხმებული მოქმედება; • თირკმელი სპეციალურ გამომყოფ ორგანოს ფუნქციას ასრულებს, რომელიც ცვლის პროდუქტებიდან გარემოში გამოყოფს შარდოვანას და არეგულირებს სისხლში წყლის რაოდენობას; • წყლის ბალანსის რეგულაციაზე დამოკიდებული ადამიანის სიცოცხლე; • კანი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, როგორც გამომყოფი ორგანო და როგორც სხეულის ტემპერატურის მაკონტროლებელი ორგანო.
<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ნივთიერებათა ცვლა ორგანიზმსა და გარემოს შორის 2. თირკმლები, როგორც გამომყოფი ორგანო 3. წყლის ბალანსის რეგულაცია 4. კანი, როგორც გამომყოფი ორგანო 	<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები, ქვეცნებებიდან დაკავშირებული საკითხები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სასიცოცხლო თვისება – ნივთიერებათა და ენერჯიის ცვლა ორგანიზმსა და გარემოს შორის; ცვლის საბოლოო პროდუქტების გარემოში გამოყოფა; წყლის ბალანსისა და შინაგანი ტემპერატურის რეგულაცია. • ჯანმრთელობა და დაავადება – თირკმლის უკმარისობა, დიალიზი, თირკმლის გადაანერგვა. • კვლევა – კანის გამომყოფი ფუნქციის კვლევა, თერმორეგულაციის კანქვეშა ცხიმოვანი შრის როლის კვლევა.
<p>საკვანძო შეკითხვები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. როგორ არის ურთიერთდამოკიდებული სისხლის მიმოქცევის, სუნთქვის, საჭმლის მონელებისა და გამომყოფი სისტემის ფუნქციები? 2. რაში გამოიხატება თირკმლის, როგორც გამომყოფი ორგანოს როლი? 3. რა ბიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმში წყლის ბალანსის რეგულაციას? 4. რაში გამოიხატება კანის, როგორც გამომყოფი ორგანოს როლი? 5. რა ბიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს თერმორეგულაციას? 	

<p>კომპლექსური დავალებები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. საკვები ნივთიერების ცვლის სქმატური მოდელის შემქნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 150, 164) 2. რეფერატის მომზადება და პრეზენტაცია (მოსწავლის წიგნი, გვ. 153) 3. თერმორეგულაციაში კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილის როლის კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 159) 			
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. <p>სასიცოცხლო თვისებები მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • თვისებების ერთობლიობა, რომლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისგან; • სასიცოცხლო თვისებებია: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გალიზიანებადობა, მოძრაობა, მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა. 	<p>სამიზნე ცნებები, კვებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <p>თირკმლები, ნეფრონი, შარდსანვეთი, საშარდე ბუშტი, შარდსადენი, შარდგამომყოფი სისტემის ფუნქცია.</p> <p>სასიცოცხლო თვისებები</p> <p>ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლა ორგანიზმსა და გარემოს შორის, ცვლის საბოლოო პროდუქტების გაქმნაში გამოყოფა; წყლის ბალანსის რეგულაცია.</p> <p>ჯამრთელობა და დაავადება</p> <p>შრდგამომყოფი სისტემის დაავადებები და პრევენციული ღონისძიებები.</p>	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <p>როგორ არის ურთიერთდამოკიდებული სისხლის მიმოქცევის, სუნთქვის, საჭმლის მონელებისა და გამომყოფი სისტემის ფუნქციები?</p>	<p>კომპლექსური დავალებები</p> <p>1. საკვები ნივთიერების ცვლის სქმატური მოდელის შემქნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 150)</p> <p>შექმენით სამი მცირე ჯგუფი (4-5 მოსწავლე), გაცანით მოსწავლეებს დავალების მიზანი და დავალების შესრულების ინსტრუქცია.</p> <p>№1 ჯგუფი ქმნის ნახშირწყლების ცვლის მოდელს, №2 ჯგუფი – ცილების ცვლის მოდელს, ხოლო №3 ჯგუფი – ნახშირწყლების ცვლის მოდელს. მოსწავლეები მუშაობენ ჯგუფებში. ფლიპჩარტზე ქმნიან საკვები ნივთიერებების ცვლის სქმატურ მოდელს, რითაც ხსნი, თუ როგორ უზრევყოფს ორგანიზმში ნივთიერებათა ტრანსპორტსა და ორგანიზმსა და გარემოს შორის ნივთიერებათა მიმოცვლას სისხლის, სუნთქვის, საჭმლის მონელებისა და გამომყოფი სისტემების შეთანხმებული მოქმედება. ჯგუფები წარადგენენ პოსტერებს და აკეთებენ პრეზენტაციებს.</p>

<p>ჯანმრთელობა და დაავადება</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა. • იმუნიტეტი არის ორგანიზმის უნარი დაიცვას მისი ჯანმრთელობა; • გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის. • ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა; • ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას. 			<p>2. რეფერატის შექმნა თემაზე: „შარდგამომყოფი სისტემის დაავადებები და პრევენციული ღონისძიებები“</p> <p>გააცანით დავალების მიზანი. მოსწავლეები იმუშავენ შემდეგი გეგმით: 1) დაავადება, 2) გამომწვევი მიზეზი/მიზეზები, 3) პრევენციული ღონისძიებები, 4) გამოყენებული წყარო/წყაროები.</p> <p>ჯგუფები წრადგენენ რეფერატებს და აკეთებენ პრეზენტაციებს.</p>
<p>აქტივობები:</p> <p>1. საკვები ნივთიერებების ცვლის სქემატური მოდელის შექმნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 150, 164)</p> <p>ეტაპი I</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და სურათზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 148-150):</p> <p>გაეცანი ტექსტსა და სურათზე (სურ. 80) მოცემულ ინფორმაციას, შეასრულე დავალებები:</p> <p>1. მე-80 სურათის მიხედვით: ა) დაასახელე ორგანოთა სისტემები; რომლებიც მონაწილეობენ ნივთიერებათა ცვლაში ორგანიზმსა და გარემოს შორის; ბ) აღწერე თითოეული მათგანის როლი ნივთიერებათა ცვლაში ორგანიზმსა და გარემოს შორის; გ) დაასაბუთე, რატომაა საჭირო ამ ორგანოთა სისტემებს შორის ურთიერთდამოკიდებულება ნივთიერებათა ტრანსპორტსა და მათ მიმოცვლაში.</p> <p>2. დაასაბუთე ცვლის საბოლოო პროდუქტების ორგანიზმიდან გარემოში გამოყოფის აუცილებლობა.</p> <p>3. დაასახელე გამოყოფი ორგანოები და თითოეულის მიერ გამოყოფილი ცვლის პროდუქტი.</p>			

	<p>ეტაპი II</p> <p>საკვები ნივთიერებების ცვლის სქემატური მოდელების შექმნა</p> <p>დაიყავით ჯგუფებად და გაინაწილეთ დავალებები (№1 ჯგუფი კმნის ნახშირწყლების ცვლის მოდელს, №2 ჯგუფი – ცილების ცვლის მოდელს, ხოლო №3 ჯგუფი – ცხიმების ცვლის მოდელს) და შეასრულეთ დავალება შემდეგი გეგმის მიხედვით:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სქემის მიხედვით ახსენით როგორ უზრუნველყოფს ორგანიზმში ნივთიერებათა ტრანსპორტსა და ორგანიზმსა და გარემოს შორის ნივთიერებათა მიმოცვლას სისხლის, სუნთქვის, საჭნის მონელებისა და გამომყოფი სისტემების შეთანხმებული მოქმედება. • სქემები შეასრულეთ ფლიპჩარტზე და გააკეთეთ პრეზენტაციები. <p>2. რეფერატის შექმნა თემაზე: „შარდგამომყოფი სისტემის დაავადებები და პრევენციული ღონისძიებები“</p> <p>ეტაპი I</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 151-152)</p> <p>გაცანი ტექსტსა და სურათებზე (სურ. 81 და 82) მოცემულ ინფორმაციას, უპასუხე კითხვებს:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. შარდგამომყოფი სისტემის ქვემოთ მოცემული სტრუქტურების ჩამონათვალი და ალაგე ისეთი თანმიმდევრობით, რომელიც სწორად ასახავს შარდის წარმოქმნისა და გარემოში გამოყოფის პროცესს: 1) თირკმელის დაკლაკნილი მილაკები, 2) შარდსანვეთი, 3) შემკრები მილაკი, 4) ბაუმანის კაფსულა, 5) საშარდე ბუშტი, 6) თირკმლის მენჯი, 7) შარდსადენი. 2. რომელი ცვლის პროდუქტი გამოიყოფა თირკმლების მიერ? 3. შეადა რე ერთმანეთს პირველადი და მეორადი შარდის შედგენილობა. ახსენი უკუშეწოვის ბიოლოგიური როლი.
--	--

	<p>ეტაპი II</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (გვ. 154, სურ. 83, 84)</p> <p>დაწვრილდით, გაეცანით პარაგრაფის ტექსტის შინაარსს, 83-ე და 84-ე სურათებზე მოცემულ ინფორმაციას და უპასუხეთ კითხვებს:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ორგანიზმმა უნდა შეინარჩუნოს წყლის ბალანსი. ა) რაში სჭირდება ორგანიზმს წყალი? ბ) როგორ იღებს ადამიანი წყალს? გ) როგორ კარგავს ორგანიზმი წყალს? 2. 83-ე სურათზე მოცემული ინფორმაციის მიხედვით გამოთვალე მიღებული დაკარგული წყლის მოცულობა. 3. როდის სვამს ადამიანი ბევრ წყალს – სიცხეში თუ სიცხეში? რატომ? 4. და ვუშვით, რომ ადამიანმა დიდი ხნის განმავლობაში ვერ მიიღო წყალი, ანდა კარგა დიდი რაოდენობის სითხე. აღწერე, როგორ და არეგულირებს ადამიანი თირკმლების საშუალებით წყლის ბალანსს სისხლის პლაზმაში? <p>ეტაპი III</p> <p>რეფერატის შექმნა თემაზე: „შარდგამომყოფი სისტემის დაავადებები და პრევენციული ღონისძიებები“</p> <p>ინდივიდუალურად შეასრულეთ დავალება შემდეგი გეგმის მიხედვით:</p> <ul style="list-style-type: none"> • დაავადება; • გამომწვევი მიზეზი/მიზეზები; • პრევენციული ღონისძიებები; • გამოყენებული წყარო/წყაროები. • რეფერატების მომზადება და პრეზენტაცია. 	
	<p>რესურსები:</p> <p>მოსწავლის წიგნი, ფლიპჩარტები, მარკერები, თაბახის ფურცლები</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმი/კრიტერიუმები</p> <p>მოსწავლეს შეუძლია სტრუქტურა და ფუნქცია ფილტვის, თირკმლის, კანის გამომყოფი სისტემას მიკუთვნება და მათი ფუნქციების შესახებ მსჯელობა;</p>

	<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. დობა. <p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდები: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და 	<p>სამიზნე ცნებები, ძველები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქციები – კანის სტრუქტურები: ეპიდერმისი, დერმა, კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილი, საოფლე და ცხიმოვანი ჯირკვლები, თმა, მგრძობიარე უჯრედები. კანის ფუნქციები: დამცველობითი, გამომყოფი, მგრძობიარე უჯრედებით, თერმორეგულაციის, სამარაგო.</p> <p>კვლევა – თერმორეგულაციაში კანქვეშა ცხიმოვანი შრის როლის კვლევა.</p>	<p>აქტივობები:</p> <p>ეტაპი I</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და სურათზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 156-157):</p> <p>გაეცანი ტექსტსა და სურათზე (სურ. 85) მოცემულ ინფორმაციას, უპასუხე კითხვებს:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. დაასახელე კანის ფუნქციები. 2. ცვლის რომელი კომპონენტები გამოიყოფა საოფლე ჯირკვლებით? 3. რა ნესები უნდა ვიცვათ მზეზე გარუჯვის დროს? რატომ?
<p>სასიცოცხლო თვისებები</p> <p>გარემოსა და ადამიანის ორგანიზმს შორის ნივთიერებათა (აირები, წყალი, საკვები ნივთიერებები, ცხოველქმედების პროდუქტები) მიმოცვლის მოდელირება.</p>	<p>კომპლექსური დავალებები</p>	<p>3. თერმორეგულაციაში კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილის როლის კვლევა (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 159)</p> <p>შექმენით მცირე ჯგუფები, გააცანით მოსწავლეებს კვლევის თემა, მოსამინე მათგან საკვლევ კითხვაზე ვარაუდები. საჭიროების შემთხვევაში დაეხმარეთ მოსწავლეებს ფუნქციების განაწილებაში. მოსწავლეები ატარებენ კვლევას მოსწავლის ნიგნი მოცემული ინსტრუქციის მიხედვით. მონაცემებს ინიშნავენ, აანალიზებენ შედეგებს და გამოაკეთ დასკვნა.</p>	<p>საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები</p> <p>რა როლს ასრულებს კანი თერმორეგულაციაში?</p>

<p>რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;</p> <ul style="list-style-type: none"> • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის. 	<p>ეტაპი II</p> <p>პარაგრაფის ტექსტსა და სურათზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 158, სურ. 86):</p> <p>გაცანი ტექსტსა და სურათზე (სურ. 86) მოცემულ ინფორმაციას, უპასუხე კითხვებს:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. რა მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმისთვის შინაგან ტემპერატურას? 2. როგორ იღებს სხეული სითბოს? 3. კანის რომელი სტრუქტურები მონაწილეობენ სხეულის ტემპერატურის კონტროლში? 4. ოფლის აორთქლება რატომ უწყობს ხელს სხეულის მიერ სითბოს გაცემას? 5. მნ-ე სურათის მიხედვით აღწერე ორგანიზმის რეაქცია გარემოში ტემპერატურის ცვლილებაზე. <p>ეტაპი III</p> <p>კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილის ფუნქციის კვლევა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 159)</p> <ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვით ვარაუდი კითხვაზე: რა როლი აქვს ცხიმოვან ქსოვილს სხეულის ტემპერატურის რეგულაციაში? • კვლევა შეასრულეთ წიგნში მითითებული პროცედურის ეტაპების დაცვით; • ჩაინიშნეთ მონაცემები; • მონაცემები განალიზით და ჩამოყალიბეთ დასკვნა; • დაწერეთ ანგარიში და წარადგინეთ კლასის წინაშე. 	
	<p>რესურსები:</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმი/ კრიტერიუმები</p>
	<p>სინჯარები, წყლის თერმომეტრები, ყინულიანი წყლის აბაზანა, ზეთიანი ქიმიური ჭიქა, ცარიელი ქიმიური ჭიქა, 35°C-მდე გამთბარი წყალი.</p>	<p>მოსწავლეს შეუძლია</p> <p>კვლევა კვლევის საფუძველზე ორგანიზმის თერმორეგულაციაში კანის როლის დადგენა.</p>

<p>თემა 4: ჯანმრთელობა და მავნე რეჟიმები საათების სავარაუდო რაოდენობა – 8 (+1)</p>	<p>თემისათან დაკავშირებული მკვიდრი ნარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • თამბაქოს მოხმარება ინვევს ადამიანის ფიზიკურ და ფსიქოლოგიურ დამოკიდებულებას; • თამბაქოს მოწვევა, პრაქტიკულად, ყველა ორგანოზე მოქმედებს; • თამბაქოს აქტიური მწველები სიცოცხლეს დიდ საფრთხეს უქმნიან; • ალკოჰოლზე დამოკიდებულების გაჩენა უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ყველა ორგანოთა სისტემაზე. მის ფსიქიკაზე და სოციალურ აქტივობაზე; • ცხოვრების ჯანსაღი წესი განაპირობებს არამხოლოდ ორგანიზმის ჯანმრთელობას, არამედ პიროვნების სოციალურ წარმატებას; • სწორი კვება ნიშნავს დაბალანსებულ კვებას და სწორი კვების მთელი რიგი წესების დაცვას; • დაბალანსებული კვება და ფიზიკური აქტივობა მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობისათვის და ხელს უწყობს მის შენარჩუნებას; • არასწორი კვება ინვევს კვებით დარღვევას; • ფიზიკური აქტივობა მნიშვნელოვანია და ხელს უწყობს ჯანმრთელობის შენარჩუნებას; • მოზარდებში ფიზიკური აქტივობის შეზღუდვა ინვევს ჰიპოდინამიას და დიდ ზიანს აყენებს მოზარდის ჯანმრთელობას; • ჰიპოდინამიის ერთ-ერთი მიზეზი ინტერნეტ და ტელეფონ-აღიქციაა.
<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. თამბაქოს მოხმარების გავლენა ჯანმრთელობაზე; 2. ალკოჰოლის მოხმარების გავლენა ჯანმრთელობაზე; 3. ჯანსაღი კვება და კვებით დარღვევები; 4. ფიზიკური აქტივობის გავლენა ჯანმრთელობაზე. 	<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები, ქვცენებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია – თამბაქოსა და ალკოჰოლის გავლენა სხვადასხვა ორგანოს ფუნქციონირებაზე; არასწორი კვების გავლენა მოზარდის ზრდა-განვითარებაზე; ფიზიკური ეარჯიშისა და მოძრაობითი აქტივობების შეზღუდვის გავლენა სხვადასხვა ორგანოთა სისტემაზე.</p> <p>ჯანმრთელობა და დაავადება – თამბაქოს სიგარეტის ბოლში შემავალი მავნე ნივთიერებების, ალკოჰოლის უარყოფითი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე; კუჭის წყლული, ციროზი, ორგანიზმის დეჰიდრატაცია; არასწორი კვებით გამოწვეული კვებითი დარღვევები – ანორექსია, სიმსუქნე; ჰიპოდინამია, ინტერნეტ-აღიქცია.</p> <p>კვლევა – მოზარდებში ალკოჰოლის, თამბაქოს მოხმარების ხარისხის დადგენა; საკუთარი სხეულის მასის ინდექსის გამოთვლა; მზა პროდუქტების ეტიკეტებზე მოცემული ინფორმაციის დამუშავება.</p>

<p>საკვანძო შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა ზიანი მოაქვს თამბაქოს მოწევის განმრთელობისთვის? • როგორ შეიძლება აისახოს ალკოჰოლის მოხმარება ადამიანის ჯანმრთელობაზე? • რა გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე არასწორი კვება? • როგორ გვეხმარება ფიზიკური აქტიურობა ჯანმრთელობის შენარჩუნებაში? 			
<p>კომპლექსური დავალებები</p> <p>1. თამბაქოს მოხმარების საწინააღმდეგო სარეკლამო პოსტერის შექმნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 168)</p> <p>2. სასწავლო პროექტები: 1) „თამბაქოს მოხმარების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე“, 2) „ალკოჰოლიზმის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე“, 3) „არასწორი კვების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე“, 4) „ინტენეტ-დამოკიდებულების გავლენა მოზარდის ჯანმრთელობაზე“ (მოსწავლის წიგნი, გვ. 178-179)</p>			
<p>სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან; • თითოეული ნაწილი სპეციფიურ კმედებას ახორციელებს; • ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს. 	<p>სამიზნე ცნებები, ქმედებები და მათთან დაკავშირებული საკითხები</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია</p> <p>– ალკოჰოლის გავლენა სხვადასხვა ორგანოს ჯანმრთელობაზე;</p> <p>არასწორი კვების გავლენა მოზარდის ზრდა -განვითარებაზე;</p> <p>ფიზიკური ვარჯიშისა და მოძრაობითი აქტიურობის შეზღუდვის გავლენა სხვადასხვა ორგანოთა სისტემაზე.</p>	<p>საკვანძო შეკითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა ზიანი მოაქვს თამბაქოს მოწევის განმრთელობისთვის? • როგორ შეიძლება აისახოს ალკოჰოლის მოხმარება ადამიანის ჯანმრთელობაზე? • რა გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე • რა გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე არასწორი კვება? • როგორ გვეხმარება ფიზიკური აქტიურობა ჯანმრთელობის შენარჩუნებაში? 	<p>კომპლექსური დავალებები</p> <p>1. თამბაქოს მოხმარების საწინააღმდეგო სარეკლამო პოსტერის შექმნა (მოსწავლის წიგნი, გვ. 168)</p> <p>კლასში დასვით კითხვა: რა არის რეკლამა და რა ზეგავლენას ახდენს იგი ადამიანზე?</p> <p>მოსწავლეებისგან მოსაზრებების მოსმენის შემდეგ კლასი დაყავით ჯგუფებად, დაურიგეთ ფლიპჩარტები და მარკერები, მიეცით დავალება: ფლიპჩარტზე შექმენით თამბაქოს სიგარეტის მოხმარების ისეთი ანტირეკლამა, რომ ადამიანს არ მოუწოდეს მისი გასინჯვა.</p>

<p>ჯანმრთელობა დაავადება მკვიდრი წარმოდგენა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • თამბაქოს მოხმარება ინვესს ადამიანის ფიზიკურ და ფსიქოლოგიურ დამოკიდებულებას; • თამბაქოს აქტიური მწველები სიცოცხლეს დიდ საფრთხეს უქმნიან; • ცხოვრების ჯანსაღი წესი განაპირობებს არამხოლოდ ორგანიზმის ჯანმრთელობას, არამედ პიროვნების სოციალურ წარმატებას; • დაბალანსებული კვება და ფიზიკური აქტივობა მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობისათვის და ხელს უწყობს მის შენარჩუნებას; • სწორი კვება ნიშნავს დაბალანსებულ კვებას და სწორი კვების მთელი რიგი წესების დაცვას; • არასწორი კვება ინვესს კვებით დარღვევას. <p>კვლევა</p> <p>მკვიდრი წარმოდგენა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ; • კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა; • მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს; • კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებებისთვის. 	<p>ჯანმრთელობა დაავადება</p> <p>– ჰიპოდინამია, ინტენსივადიქცია; თამბაქოს სიგარეტის ბოლში შემავალი მავნე ნივთიერებები და მათი უარყოფითი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე; კუჭის წყლული, ციროზი, ორგანიზმის დეჰიდრატაცია; არასწორი კვებით გამოწვეული კვებითი და რღვევები – ანორექსია, სიმსუქნე.</p> <p>კვლევა – მოზარდებში ალკოჰოლის მოხმარების ხარისხის დადგენა; საკუთარი სხეულის მასის ინდექსის გამოთვლა; მზა პროდუქტების ეტიკეტებზე მოცემული ინფორმაციის დამუშავება; თანატოლებში ინტენსივადიქციის გავრცელების ხარისხის კვლევა.</p>	<p>ჯგუფები ქმნიან პოსტერებს და აკეთებენ პრეზენტაციებს.</p> <p>2. სასწავლო პროექტები: 1) „თამბაქოს მოხმარების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე“, 2) „ალკოჰოლიზმის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე“, 3) „არასწორი კვების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე“, 4) „ინტენსივ-დამოკიდებულების გავლენა მოზარდის ჯანმრთელობაზე“ (მოსწავლის ნივნი, გვ. 178-179)</p> <p>შექმენით 4 ჯგუფი, წარუდგინეთ პროექტების თემატიკა და ამოცანები, მიეცით ჯგუფებს არჩევანის საშუალება, რომ სურვილის მიხედვით გაინაწილონ შეთავაზებული პროექტების თემატიკა, დაეხმარეთ ჯგუფის წევრებს შორის ფუნქციების განაწილებაში. მოსწავლეები ჯგუფში ინაწილებენ ფუნქციებს, ახორციელებენ პროექტს, წერენ პროექტის ანგარიშს, აკეთებენ პრეზენტაციებს.</p>
--	--	---

აქტივობები:

1. თამბაქოს მოხმარების საწინააღმდეგო სარეკლამო პოსტერის შექმნა

ეტაპი I

გონებრივი იერიში თემაზე: „მაგნე ჩვევა“, „ცხოვრების ჯანსაღი წესი“

- გამოთქვით თქვენი მოსაზრება კითხვაზე: ადამიანის რა ქმედებას მიიჩნევთ მაგნე ჩვევად?
- როგორ განმარტავთ ცნებას – ცხოვრების ჯანსაღი წესი.

ეტაპი II

პარაგრაფის ტექსტში და სურათზე (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 166-167)

მოცემული ინფორმაციის ანლიზი:

- განმარტეთ ცნება ჯანმრთელობა. რატომ უნდა გავუფრთხილდეთ ჯანმრთელობას?
- წვეულებში განიხილეთ პარაგრაფის ტექსტის შინაარსი, გაეცანით 87-ე სურათზე მოცემულ ინფორმაციას და უპასუხეთ კითხვებს:
 1. რატომაა თამბაქოს ბოლი სხვადასხვა ორგანოსთვის საზიანო?
 2. სურათზე მოცემული ინფორმაციის საფუძველზე აღწერეთ თამბაქოს მოხმარების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.
 3. სუნთქვის ორგანოების ინფექციებით რატომ ავადდება უფრო ხშირად მწველები, ვიდრე არამწველები?
 4. რატომაა ძნელი თამბაქოს მოხმარების მითოვება?
 5. რა განსხვავებაა ფიზიკურ და ფსიქოლოგიურ დამოკიდებულებას შორის?

ეტაპი III

გრაფიკებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი

- გამოთქვით ვარაუდი კითხვაზე: საიდან ვიცით, რომ თამბაქოს მოწვევა იწვევს დაავადებებს?

	<ul style="list-style-type: none"> • დაიყავით ორ ან ოთხ ჯგუფად (კლასში მოსწავლეთა რაოდენობის მიხედვით), შესაბამისად, ერთი (ან ორი ჯგუფი) მუშაობს ერთ გრაფიკზე და მეორე (შესაძლებელია ორი ჯგუფი) – მეორე გრაფიკზე. გრაფიკებზე მოცემული ინფორმაციის გაანალიზების შემდეგ უპასუხეთ კითხვებს: 88-ე სურათზე მოცემული გრაფიკის მიხედვით: ა) მონაცემები, ამტკიცებს თუ არა მონევის კავშირს ფილტვის კიბოსთან? ბ) არამწვევლთან შედარებით რამდენად მაღალია ფილტვის კიბოთი დაავადების რისკი ადამიანში, რომელიც დღეში 25 სიგარეტს ეწევა? 89-ე სურათზე მოცემული გრაფიკის მიხედვით: ა) როგორაა დამოკიდებული 55 წელზე მეტი ასაკის ცოცხალი ადამიანების რაოდენობა თამბაქოს მოწევაზე? ბ) მწვევი ადამიანების რამდენი პროცენტი აღწევს 80 წლის ასაკს? არამწვევლების? <p>ეტაპი IV</p> <p>1. თამბაქოს მოხმარების საწინააღმდეგო სარეკლამო პოსტერის შექმნა</p> <ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვით მოსაზრება: რა არის რეკლამა და რა ზეგავლენას ახდენს იგი ადამიანზე? • ჯგუფში ფლიპჩარტზე შექმნით თამბაქოს სიგარეტის მოხმარების ისეთი ანტირეკლამა, რომ ადამიანს არ მოუხდეს მისი გასინჯვა. • გააკეთეთ თქვენი პოსტერის პრეზენტაცია. <p>2. სასწავლო პროექტების დაგეგმვა და განხორციელება (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 178-179)</p> <p>ეტაპი I</p> <p>კითხვებზე სავარაუდო პასუხის გაცემა</p> <ul style="list-style-type: none"> • უპასუხეთ კითხვებს: 1) რა გავლენა შეიძლება მოახდინოს ადამიანზე ალკოჰოლის ჭარბად მიღებამ? 2) რატომ იწყებენ მოზარდები ალკოჰოლის მოხმარებას? • გაეცანით 90-ე სურათზე მოცემულ ინფორმაციას (მოსწავლის ნიგნი, გვ. 170) და უპასუხეთ კითხვას: ალკოჰოლზე დამოკიდებულებამ რა გავლენა შეიძლება მოახდინოს ადამიანის ჯანმრთელობაზე?
--	---

ეტაპი II

სწორი კვების წესების შემუშავება

- ჯგუფში გამოთქვით ვარაუდი კითხვაზე: რას ნიშნავს არასწორი კვება? (პასუხები დააფიქსირეთ ფლიპჩარტზე).
- გაეცანით სახელმძღვანელოს ტექსტში მოცემულ არასწორი კვების მაგალითებს (გვ. 172) და საჭიროების შემთხვევაში, ფლიპჩარტზე დაამატეთ თქვენს ჩამონათვალს.
- ფლიპჩარტზე შექმენით სწორი კვების წესები.
- გააკეთეთ პრეზენტაციები.

ეტაპი III

სახელმძღვანელოს ტექსტსა და სურათებზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი (მოსწავლიე წიგნი, გვ. 176-177) – მსჯელობა ფიზიკური აქტივობის შესახებ

შექმენით ორი ჯგუფი: ერთი ჯგუფი ამზადებს პასუხს კითხვაზე: რა გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე რეგულარული ფიზიკური ვარჯიში? მეორე ჯგუფი კი კითხვაზე: რა გავლენას ახდენს მოზარდის ჯანმრთელობაზე ფიზიკური აქტივობის შეზღუდვა?

ეტაპი IV

სასწავლო პროექტების დაგეგმა და განხორციელება (მოსწავლის წიგნი, გვ. 178-179)

შექმენით 4 ჯგუფი, ჯგუფებმა გაინანილეთ მასწავლებლის მიერ შემოთავაზებული თემატიკა, დაწერეთ და განახორციელეთ პროექტი ქვემოთ მოცემული ინსტრუქციის მიხედვით:

- განსაზღვრეთ პროექტის მიზანი;
- თითოეული პროექტისათვის მოცემული ამოცანების მიხედვით განსაზღვრეთ ყოველი ამოცანის შესრულებისათვის საჭირო აქტივობები და გაინანილეთ ჯგუფის წევრებმა;
- განახორციელეთ პროექტი, გააკეთეთ პრეზენტაცია და წარმოადგინეთ ანგარიში განხორციელებული პროექტის შესახებ.

ეტაპი V

განხორციელებული პროექტების პრეზენტაცია

	<p>რესურსები:</p> <p>მოსწავლის ნიგნი, ფლობჩარტები, მარკერები, კომპიუტერი, პროექტორი.</p>	<p>შეფასების კრიტერიუმ/კრიტერიუმები</p>
		<p>მოსწავლეს შეუძლია სტრუქტურა და ფუნქცია ადამიანის ორგანოს სისტემების ფუნქციონირებაზე მავნე რეაქციების გავლენაზე მსჯელობა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3);</p> <p>სასიცოცხლო თვისებები მავნე რეაქციების/დამოკიდებულებების ადამიანის სასიცოცხლო თვისებებზე ზემოქმედების დახასიათება (ბიოლ. საბ. 1, 2, 9, 10);</p> <p>კვლევა კვლევის საფუძველზე მავნე რეაქციების მიზეზების/შედეგების დადგენა და რეაქციების/სააგიტაციო მასალის (მაგ., პლაკატი, აუდიო/ვიდეო) შექმნა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10); კვლევის საფუძველზე მავნე რეაქციების გავრცელების ხარისხის დადგენა (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10);</p> <p>ჯანმრთელობა და დაავადება იმ დაავადებების შესახებ მსჯელობა, რომლებიც გამოწვეულია მავნე რეაქციებით (ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10);</p>

კომპლექსური დავალებების შეფასების სქემები

რეკომენდაცია: უნდა გაითვალისწინოთ, რომ შეფასების სქემებში მაქსიმალურად არის წარმოდგენილი თითოეული ტიპის დავალების შეფასების შესაძლო კრიტერიუმი. თქვენ მოსწავლეს აფასებთ იმ კრიტერიუმის მიხედვით, რომელიც ყველაზე მეტად შეესაბამება კონკრეტული დავალების შინაარსსა და დავალების მიზანს. მაგალითად, თუ თქვენ აძლევთ მოსწავლეს კვლევის მიზანს/საკვლევი კითხვას, პროცედურების ეტაპებს, მაშინ ამ კრიტერიუმებით აღარ შეაფასებთ მას.

პრობლემაზე ორიენტირებული სიტუაციური ამოცანის შეფასების სქემა:

შეფასების დონე	შეფასების კრიტერიუმები		
	პრობლემის იდენტიფიცირება	პრობლემის გადაჭრა ან პრობლემის გადაჭრის გზის შემოთავაზება	პრობლემის გადაჭრის გზის დასაბუთება
3	სწორად და მკაფიოდ აღწერს სიტუაციურ ამოცანაში მოცემულ პრობლემას	სწორად ჭრის პრობლემას/ პრობლემის გადაჭრის შემოთავაზებული გზა/გზები სწორია	მსჯელობით სრულყოფილად ასაბუთებს პრობლემის გადაჭრის არჩეულ გზას/ გზებს
2	ბუნდოვნად აღწერს სიტუაციურ ამოცანაში მოცემულ პრობლემას	ხარვეზებით არის წარმოდგენილი პრობლემის გადაჭრა/პრობლემის გადაჭრის შემოთავაზებული გზა/გზები	მსჯელობით არასრულყოფილად ასაბუთებს პრობლემის გადაჭრის არჩეულ გზას/ გზებს
1	ვერ აღწერს სიტუაციურ ამოცანაში მოცემულ პრობლემას	აქვს მცდელობა პრობლემის გადაჭრის ან საერთოდ არ არის წარმოდგენილი პრობლემის გადაჭრა/ პრობლემის გადაჭრის შემოთავაზებული გზა/გზები	მსჯელობაში არის ბუნდოვნება ან ვერ ასაბუთებს პრობლემის გადაჭრის არჩეულ გზას/ გზებს

მონაცემების განსჯის შეფასების სქემა.

	მონაცემების მიხედვით საკვლევი კითხვის ჩამოყალიბება	მონაცემების ანალიზი და დასკვნა	მსჯელობა - მონაცემების დაკავშირება გამოტანილ დასკვნასთან
3	მოცემული კვლევის მონაცემების მიხედვით სწორად აყალიბებს საკვლევ კითხვას	სწორად აანალიზებს მოცემულ მონაცემებს და სწორად აყალიბებს დასკვნას, რომელიც შეესაბამება საკვლევ კითხვას	მსჯელობა ლოგიკური და გამართულია, მონაცემებს იყენებს, როგორც მტკიცებულებებს და აკავშირებს დასკვნასთან
2	მოცემული კვლევის მონაცემების მიხედვით ჩამოყალიბებული საკვლევი კითხვა ბუნდოვანია	ხარვეზებით არის წარმოდგენილი გაკეთებული დასკვნა	მსჯელობა ნაკლებად ლოგიკურია, მონაცემებს იყენებს, როგორც მტკიცებულებებს და აკავშირებს დასკვნასთან
1	ვერ აყალიბებს საკვლევ კითხვას	გაკეთებული დასკვნა არ შეესაბამება წარმოდგენილ მონაცემებს ან დასკვნა არ არის წარმოდგენილი	წარმოდგენს მხოლოდ ზოგად, ბუნდოვან, ლოგიკას მოკლებულ მსჯელობას

კვლევითი სამუშაოს შეფასების სქემა

შეფასების კრიტერიუმი	4 ქულა	3 ქულა	2 ქულა	1 ქულა
კვლევის მიზნის განსაზღვრა	მოცემულია საკვლევი კითხვა ან სამუშაოს მიზანი. საკვლევი კითხვა/ სამუშაოს მიზანი ფორმულირებულია სწორად	მოცემულია საკვლევი კითხვა ან სამუშაოს მიზანი. საკვლევი კითხვის/ სამუშაოს მიზნის ფორმულირებაში შეიმჩნევა უმნიშვნელო ხარვეზი, რომელიც არ მოქმედებს შესრულებულ სამუშაოზე	მოცემულია საკვლევი კითხვა ან ლაბორატორიული სამუშაოს მიზანი, თუმცა ფორმულირებაში მნიშვნელოვანი ხარვეზებია, საკვლევი კითხვა არ არის კონკრეტული	საკვლევი კითხვა არ არის მოცემული, ან საკვლევი კითხვა სრულ აცდენაშია კვლევის მიზანთან
ვარაუდის ფორმულირება	გამოთქმულია შემოწმებადი ვარაუდი, რომელიც სრულად შეესაბამება საკვლევ კითხვას	გამოთქმულია ვარაუდი, თუმცა ის არ შეესაბამება სრულად საკვლევ კითხვას	გამოთქმულია ვარაუდი, თუმცა ის მნიშვნელოვან აცდენაშია საკვლევ კითხვასთან/ კვლევის მიზანთან	ვარაუდი არ არის მოცემული, ან სრულ აცდენაშია საკვლევ კითხვასთან/ კვლევის მიზანთან

<p>პროცედურების აღწერა</p>	<p>მოცემულია თითოეული ნაბიჯის მკაფიო და დეტალური აღწერა</p>	<p>მოცემულია თითოეული ნაბიჯის აღწერა. იშვიათად შეინიშნება მეტი დეტალიზაციის/სიცხადის საჭიროება</p>	<p>ზოგიერთი ნაბიჯის აღწერა არ არის მოცემული, ან აღწერა ბუნდოვანია</p>	<p>ცალკეული ნაბიჯები არ არის გამოყოფილი, ან მოცემულია ისეთი ზოგადი ფორმით, რომელიც კვლევას არ შეესაბამება</p>
<p>მონაცემების წარმოდგენა და ანალიზი</p>	<p>წარმოდგენილია გრაფიკები ან/და ცხრილები</p> <p>მონაცემები ზუსტადაა აღრიცხული და ორგანიზებულია ისე, რომ ტენდენციები ადვილად დაკვირვებადია</p> <p>ანალიზი ეყრდნობა სანდო და საკმარის მონაცემებს, ანალიზი სრული და დეტალურია; მსჯელობა გამართული და ლოგიკურია.</p>	<p>წარმოდგენილია გრაფიკები ან/და ცხრილები</p> <p>მონაცემები ზუსტადაა აღრიცხული და ტენდენციები ადვილად დაკვირვებადია, თუმცა გაფორმებაში (სათაურები, გრაფიკული ელემენტები, ცხრილში ინფორმაციის ორგანიზება) შეინიშნება უმნიშვნელო ხარვეზები;</p> <p>ანალიზი ეყრდნობა სანდო და საკმარის მონაცემებს, თუმცა შეიცავს არაზუსტ მსჯელობას</p>	<p>გრაფიკები ან/და ცხრილები არაა სრულად /ზუსტად წარმოდგენილი.</p> <p>გაფორმებაში (სათაურები, გრაფიკული ელემენტები, ცხრილში ინფორმაციის ორგანიზება) შეინიშნება მნიშვნელოვანი ხარვეზები.</p> <p>ანალიზს არ ყოფნის სიღრმე და დეტალიზაცია; ან მსჯელობა ნაწილობრივ გაუგებარია</p>	<p>გრაფიკები ან/და ცხრილები არაა წარმოდგენილი.</p> <p>მონაცემები წარმოდგენილია ფორმით, რომლის აღქმა და ინტერპრეტაცია შეუძლებელია</p> <p>ანალიზი არაზუსტი და არასრულია; ან მსჯელობა გაუგებარია</p>

დასკვნების გამოტანა	დასკვნები ეყრდნობა კონკრეტულ მონაცემებს და არა, – გავრცელებულ შეხედულებებს ან უსაფუძვლო მოსაზრებებს;	დასკვნები ეყრდნობა კონკრეტულ მონაცემებს და არა – გავრცელებულ შეხედულებებს ან უსაფუძვლო მოსაზრებებს,	დასკვნები ნაკლებად ეყრდნობა კონკრეტულ მონაცემებს, უფრო მეტად ეფუძნება გავრცელებულ შეხედულებებს, ან	დასკვნები მთლიანად ეფუძნება გავრცელებულ შეხედულებებს, და არ ითვალისწინებს მიღებულ მონაცემებს, ან
	დასკვნები მთლიანად შეესაბამება საკვლევ კითხვას/ კვლევის მიზანს.	დასკვნები ნაკლებად შეესაბამება საკვლევ კითხვას/ კვლევის მიზანს	დასკვნები ნაკლებად შეესაბამება საკვლევ კითხვას/ კვლევის მიზანს	არ შეესაბამება საკვლევ კითხვას/ კვლევის მიზანს

ცოცხალი სისტემის მოდელის შექმნისა და გამოყენების შეფასების სქემა

	მოდელის შექმნა	მოდელის გამოყენება	მოდელის სტრუქტურის დაკავშირება ბიოლოგიური სისტემის სტრუქტურასთან
3	ინსტრუქციის მიხედვით ქმნის ბიოლოგიური სისტემის შესაბამის მოდელს	შექმნილ მოდელს ადექვატურად იყენებს და სწორად აკავშირებს ბიოლოგიური სისტემის მოქმედების მექანიზმთან	მოდელის თითოეულ სტრუქტურას ადექვატურად აკავშირებს ბიოლოგიური სისტემის სტრუქტურებთან
2	ქმნის მოდელს მცირე ხარვეზებით	შექმნილ მოდელს იყენებს, მაგრამ უჭირს მისი დაკავშირება ბიოლოგიური სისტემის მოქმედების მექანიზმთან	მოდელის ყველა სტრუქტურას ადექვატურად ვერ აკავშირებს ბიოლოგიური სისტემის სტრუქტურებთან
1	არ მიყვება ინსტრუქციას და ვერ ქმნის ბიოლოგიური სისტემის შესაბამის მოდელს	შექმნილ მოდელს იყენებს, მაგრამ ვერ აკავშირებს ბიოლოგიური სისტემის მოქმედების მექანიზმთან	უჭირს მოდელის სტრუქტურის დაკავშირება ბიოლოგიური სისტემის სტრუქტურებთან

აქტიური სწავლების მიდგომები და მეთოდები

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების მნიშვნელოვანი მიდგომები

ამონარიდი სტანდარტიდან: „გაკვეთილებზე მოსწავლეები ხშირად სვამენ „რატომ“ კითხვებს. სწავლების პროცესი ისე უნდა წარმართოს, რომ ამ კითხვების დიდი ნაწილი შეიცვალოს, „როგორ“ კითხვებით. „როგორ“ კითხვები ბევრად უფრო ამძაფრებს კვლევის წინაპირობას, ვიდრე „რატომ“ კითხვები. გაკვეთილის დაწყებისთანავე მასწავლებელმა მოსწავლეებში უნდა აღძვრას ინტერესი საკითხისა თუ თემის ირგვლივ, გაზარდოს მოტივაცია. მხოლოდ ამის შემდეგ უჩნდებათ მოსწავლეებს დამატებითი კითხვები, თუ „როგორ“ და „რატომ“ წარმოიშვა ესა თუ ის ფენომენი. საწყისი შეკითხვა შეიძლება მოდიოდეს მოსწავლისაგან, მასწავლებლისაგან, სახელმძღვანელოდან, ინტერნეტიდან ან რაიმე სხვა წყაროდან. კითხვის განსაზღვრაში მასწავლებელი გადამწყვეტ როლს ასრულებს. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მასწავლებლის როლი იმ შემთხვევაში, თუ კითხვა მოსწავლეებმა უნდა ჩამოაყალიბონ. ამა თუ იმ თემასთან დაკავშირებით კითხვების შერჩევის დროს მასწავლებელი უნდა დაეყრდნოს მოსწავლეების წინარე ცოდნას და გამოცდილებას. მასწავლებელმა ისიც უნდა გაითვალისწინოს, რომ მოსწავლეების მიერ დასმული კითხვა გამომდინარეობს მათივე დაკვირვებებით მიღებული ინფორმაციიდან, ამდენად, პასუხიც მათ ცოდნასა და განვითარების დონეს უნდა შეესაბამებოდეს“.

კონსტრუქტივიზმის ძირითადი პრინციპები

მოსწავლის წიგნი აგებულია კონსტრუქტივიზმის ძირითადი პრინციპების გათვალისწინებით. თანამედროვე ზოგადი განათლების მთავარი გამოწვევა და მიზანი არის მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების და ნერგვა. ეს იმას ნიშნავს, რომ სასწავლო პროცესი უნდა იგეგმოს და განხორციელდეს კონსტრუქტივისტული თეორიის ძირითადი პრინციპების გათვალისწინებით. კონსტრუქტივიზმის ძირითადი პრინციპებია:

სწავლა აქტიური პროცესია – სწავლა მაშინ არის ეფექტური, როდესაც მოსწავლე აქტიურად არის ჩართული სასწავლო პროცესში, როდესაც მოსწავლეს ვთავაზობთ სწავლის ისეთ მეთოდებსა და აქტივობებს, რომლის შესრულების პროცესში თვითონ აღმოაჩენს რაღაც კანონზომიერებებს, დაადგენს მიზეზ-შედეგობრივ კავშირებს და ა. შ.

ახალი ცოდნა და გამოცდილება სოციალური გზით აიგება – სხვა ადამიანებთან კომუნიკაციის დროს მოსწავლეები იძენენ ისეთ ცოდნას, რომლის შექმნას ისინი დამოუკიდებლად ვერ შეძლებდნენ; როდესაც თანატოლებთან ჯგუფში მუშაობენ და ეცნობიან ახალ ინფორმაციას, ერთმანეთს უზიარებენ მოსაზრებებს, ეცნობიან განსხვავებულ შეხედულებებს, კამათობენ, რაც მათ მასალის უკეთ გაგებაში ეხმარება.

გათვალისწინებულია მოსწავლეთა წინარე ცოდნა, გამოცდილება დამოკიდებულება – ამ შემთხვევაში მოსწავლეები ახალ ინფორმაციას ადვილად იგებენ, ადვილად იძენენ ახალ ცოდნას და უნარებს; მასწავლებელმა ის რისკიც უნდა გაითვალისწინოს, რომ განსახილველი საკითხის მიმართ არსებულმა ცოდნამ, დამოკიდებულებამ შეიძლება ხელი შეუშალოს ახალი ინფორმაციის აღქმასა და მიღებაში.

გულისხმობს სასწავლო საკითხების ძირითადი პრინციპების წვდომასა და გააზრებას – შეთავაზებულია აქტივობები, რომელიც მოსწავლეს ეხმარება ძირითადი ცნებებისა და წარმოდგენების გააზრება-გაცნობიერებაში.

მასწავლებელი არის პროცესის „ფასილიტატორი“ – მასწავლებელი მოსწავლეებს სთავაზობს აქტიური სწავლების აქტივობებს, ასწავლის გზებს, აძლევს ინსტრუქციას, ამ გზის გავლა კი მოსწავლეს დამოუკიდებლად უწევს.

სწავლების პროცესში მოსწავლის აქტიურ როლს უზრუნველყოფს სწავლების ისეთი მიდგომები, როგორცაა კვლევაზე, პრობლემაზე და პროექტზე დაფუძნებული სწავლება. აღნიშნული სტრატეგიები ავითარებს მაღალ სააზროვნო უნარებს.

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება

ამონარიდი საგნობრივი სტანდარტიდან: „კვლევა მოსწავლეებისათვის საინტერესო ხდება მაშინ, თუ ის მათთვის მნიშვნელოვან და საინტერესო საკითხს ეფუძნება, რომელსაც აქვს კავშირი ყოველდღიურ ცხოვრებასთან.“

საბუნებისმეტყველო მეცნიერების სტანდარტის მოთხოვნების მისაღწევად აუცილებელია, მოსწავლე ჩართული იყოს კვლევა-ძიების პროცესებში და ჰქონდეს უწყვეტი პრაქტიკა. მოსწავლეები კვლევის არსს ვერ იგებენ მხოლოდ ტერმინების, მაგალითად, ჰიპოთეზა – დასწავლით, ან სხვადასხვა პროცედურის, მაგალითად, მეცნიერული კვლევის ეტაპების – დამახსოვრებით. მოსწავლე თვითონ უნდა იყოს ჩართული პროცესში; მაგ., თვითონ განსაზღვროს კვლევის ეტაპები, რათა უფრო ღრმად ჩასწვდეს მის არსს. ამასთან, კვლევა-ძიებითი აქტივობების მხოლოდ ჩატარება არ კმარა. კვლევა-ძიება და მისი შედეგების გააზრება ერთდროულად უნდა ხდებოდეს. სწავლა-სწავლების ახალი მიდგომა მოითხოვს მოსწავლეების ჩართვას მეცნიერული ცოდნის შეფასებაში. კვლევაში ჩართულმა მოსწავლეებმა და მასწავლებელმა უნდა დასვან შემდეგი კითხვები:

- რა ხდება, რა მოვლენა ან პროცესი მიმდინარეობს?
- მოვლენის/პროცესის რა მახასიათებლები გვაქვს?
- რომელი მახასიათებლები არ გვჭირდება?
- რა სახის ცვლადები გვაქვს?
- პასუხობს თუ არა მიღებული მონაცემები კვლევის მიზანს?
- რა ახსნა შეიძლება მოვუძებნოთ ამ მონაცემებს?
- რით სჯობს ერთი რომელიმე ახსნა დანარჩენებს?

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების პროცესში პრაქტიკული სამუშაოს გამოყენებას ფუნდამენტური როლი ენიჭება. მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელმა შეძლოს კლასში პრაქტიკული სამუშაოს ეფექტიანი წარმართვა და უსაფრთხო გარემოს უზრუნველყოფა. პრაქტიკული სამუშაოს დამთავრების შემდეგ კი დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სამუშაოს შედეგების განხილვისა და შეჯამების მიზნით დისკუსიის წარმართვას.

მიზნების გათვალისწინებით, სწავლების დროს შეიძლება გამოყენებული იყოს შემდეგი სახის პრაქტიკული სამუშაოები:

1. სადემონსტრაციო ცდა – პრაქტიკული სამუშაოები, რომელთა მიზანია კონკრეტული მეცნიერული მოვლენის ილუსტრირება;
2. გასავარჯიშებელი პრაქტიკული სამუშაოები – სავარჯიშოები, რომლებიც ექსპერიმენტების ჩატარების ტექნიკას, ხელსაწყოების მოხმარების პრაქტიკული უნარ-ჩვევების განვითარებას ემსახურება;
3. კვლევა-ძიებითი პრაქტიკული სამუშაოები – მათი მიზანია, მოსწავლეებმა ისწავლონ კვლევა, ნაბიჯ-ნაბიჯ მიჰყვნენ კვლევის ციკლის ეტაპებს, გამოიყენონ გასავარჯიშებელი პრაქტიკული სამუშაოების დროს მიღებული ცოდნა და უნარები.“

მართლაც, ბიოლოგიის სწავლების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ამოცანაა მოსწავლეებში სამეცნიერო კვლევის უნარ-ჩვევების განვითარება. ამიტომ ამ საგნის მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლება, უპირველეს ყოვლისა, კვლევაზე და ფუძნებულ სწავლებას გულისხმობს. ეს მნიშვნელოვანია იმდენად, რამდენადაც იმეორებს რეალურ მეცნიერულ სამუშაოს და გადა აქვს მისი ძირითადი პრინციპები საკლასო სივრცეში.

კვლევა გულისხმობს საკვლევი შეკითხვის დასმას და მათზე პასუხის გაცემას დაკვირვების, ცდის, ექსპერიმენტის მეშვეობით, კითხვარებისა და ინტერვიუების საშუალებით ჩატარებული კვლევებით (სოციალური კვლევა).

1. სამეცნიერო მეთოდი

ზემოთ და სახელებული კვლევის ფორმებიდან კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მთავარ საშუალებას წარმოადგენს ცდა /ექსპერიმენტი – **სამეცნიერო მეთოდი**. სამეცნიერო მეთოდი მოითხოვს თანმიმდევრულად შემდეგი ნაბიჯების გადა დგმას:

- **საკვლევი კითხვის დასმა** – სამეცნიერო მეთოდი იწყება საკვლევი შეკითხვის დასმით დაკვირვების ობიექტის შესახებ. საკვლევი კითხვა ისე უნდა იყოს ჩამოყალიბებული, რომ მასზე პასუხის გასაცემად შესაძლებელი იყოს მონაცემების (თვისებრივი, რაოდენობრივი) შეგროვება და გაანალიზება;

- **საკვლევი კითხვის შესახებ ინფორმაციის დამუშავება** – საკითხის შესახებ არსებული ინფორმაციის შესწავლა კონკრეტულ სამეცნიერო სტატიის ან სხვა წყაროს საშუალებით;

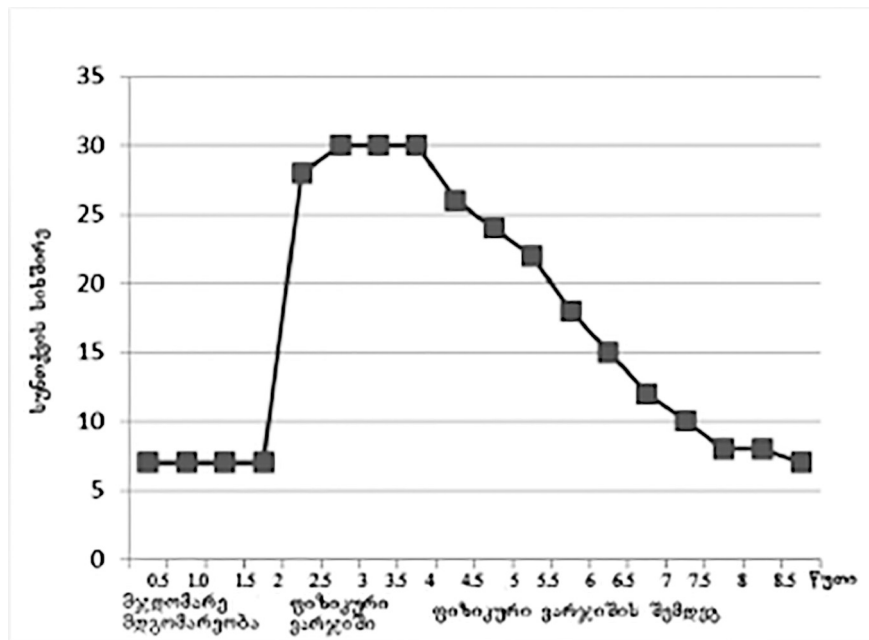
- **ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება** – გონივრული ვარაუდი იმის შესახებ, თუ რა შედეგი შეიძლება და დგეს ექსპერიმენტული კვლევის შედეგად;

- **ექსპერიმენტის დაგეგმვა** – ცვლადებისა (დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და კონტროლირებადი) და ექსპერიმენტისათვის საჭირო მასალის განსაზღვრა, პროცედურის ეტაპების დაგეგმვა;

- **ექსპერიმენტის ჩატარება და მონაცემების შეგროვება** – მონაცემების აღრიცხვის ფორმა დამოკიდებულია დაკვირვების ობიექტზე; შესაძლებელია ფოტო-მასალის, ვიდეო-მასალის, ნახატების, დაკვირვების დღიურის წარმოებით, უფრო ხშირად კი ექსპერიმენტის მონაცემების ჩასაწერად მონაცემთა ცხრილს იყენებენ. მონაცემთა ცხრილში დამოუკიდებელი ცვლადი ცხრილის მარცხენა სვეტში იწერება. ხოლო დამოკიდებული – მარჯვენაში (იხ. მონაცემთა ცხრილის ნიმუში შემდეგ გვერდზე); ცხრილში აღრიცხული მონაცემები უჩვენებს, რომ ფიზიკური აქტივობა ამ ექსპერიმენტში დამოუკიდებელი ცვლადია (იგი ცხრილის მარცხენა მხარესაა ჩანერილი), ხოლო სუნთქვის სიხშირე (ყოველ ნახევარ წუთში გაზომილი) დამოკიდებული ცვლადია (ცხრილის მარჯვენა მხარესაა ჩანერილი).

აქტივობა	დრო (წთ. -ებში)	ჩასუნთქვის რიცხვი ყოველ ნახევარ წუთში
მჯდომარე მდგომარეობა	0.0	7
	0.5	7
	1.0	7
	1.5	7

ფიზიკური ვარჯიში	2.0	28
	2.5	30
	3.0	30
	3.5	30
ფიზიკური ვარჯიშის შემდეგ	4.0	26
	4.5	24
	5.0	22
	5.5	18
	6.0	15
	6.5	12
	7.0	10
	7.5	8
	8.0	8
	8.5	7



• **მონაცემების ანალიზი და დასკვნა** – ექსპერიმენტის შედეგების მეცნიერული ახსნა – ექსპერიმენტის დასრულების შემდეგ საჭიროა მონაცემების გაანალიზება, რათა დადგინდეს, მცდარია, თუ არა ჰიპოთეზა. ამ მიზნით სასურველია მონაცემების ვიზუალურად ადვილად და ეფექტურად აღქმადი სახით წარმოდგენა; ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღწერას აადვილებს მონაცემების გრაფიკის სახით წარმოდგენა, რადგან მასზე უფრო ნათლად ჩანს ორ ცვლადს (და მოკიდებულ და მოუკიდებელ ცვლადს შორის) დამოკიდებულება; გრაფიკის X ღერძზე და ტანილია დამოუკიდებელი ცვლადი, ხოლო Y ღერძზე – დამოკიდებული ცვლადი (იხ. ცხრილი და გრაფიკი); საბოლოოდ, ექსპერიმენტის შედეგები გამოიყენება, როგორც მტკიცებულებები დასკვნის გასაკეთებლად. დასკვნა ისე უნდა იყოს ფორმულირებული, რომ პასუხობდეს საკვლევ შეკითხვას და ეთანხმებოდეს ან უარყოფდეს წამოყენებულ ჰიპოთეზას.

• მიღებული შედეგებისა და სკვნების გაზიარება – იმისთვის, რომ სამეცნიერო პროცესი დასრულებულად ჩაითვალოს, აუცილებელია მიღებული შედეგების შესახებ საბოლოო ინფორმაციის წარდგენა ანგარიშის ან სადემონსტრაციო პოსტერის საშუალებით.

სამეცნიერო მეთოდის ლექსიკონი

სამეცნიერო მეთოდი – ნაბიჯთა წყება, რომელთაც მოსწავლეები გამოიყენებენ, რათა საკვლევ შეკითხვას გასცენ და საბუთებული პასუხი.

მონაცემები – ფაქტობრივი ინფორმაცია, რომელიც ექვემდებარება ანალიზს და ორგანიზებულია ლოგიკური მსჯელობისა და გადაწყვეტილების მიღებისთვის.

ანომალური მონაცემი (არტეფაქტი) – მონაცემი, რომელიც ეწინააღმდეგება სხვა მონაცემების მიერ და დგენილ კანონზომიერებას ან შეუსაბამოა მასთან.

მონაცემთა ცხრილი – მონაცემთა ორგანიზების ფორმა მწკრივებად და სვეტებად.

მონაცემთა ანალიზი (ინტერპრეტაცია) – ექსპერიმენტის მიმდინარეობისას შეგროვილი მონაცემებისაგან საერთო აზრის გამოტანა. კანონზომიერებების, ტენდენციების, ურთიერთმიმართებების დადგენა.

ჰიპოთეზა – ერთგვარი პროგნოზი, თუ რა ზეგავლენას მოახდენს დამოუკიდებელი ცვლადი და მოკიდებულ ცვლადზე.

პროცედურა – ეტაპებად განერილი ინსტრუქცია კვლევის ჩასატარებლად და მონაცემების მისაღებად.

დასკვნა – აჯამებს ექსპერიმენტის მნიშვნელოვან ნაწილებს და წარმოადგენს მსჯელობას იმის შესახებ, თუ რას გულისხმობს მიღებული მონაცემები, დამოკიდებულებები, კანონზომიერებები.

ცვლადი – ნებისმიერი ფაქტორი, რომელიც შესაძლოა შეიცვალოს ექსპერიმენტის ჩატარებისას და გავლენა მოახდინოს კვლევის ობიექტზე, შესაბამისად, შედეგზე.

დამოკიდებული ცვლადი – ცვლადი, რომელიც რეაგირებს და მოუკიდებელი ცვლადის ზემოქმედებაზე და რომლის ცვლილებასაც აკვირდებიან (თვისებრივი) და ზომავენ (რაოდენობრივი) ექსპერიმენტის მიმდინარეობისას.

დამოუკიდებელი (მანიპულირებადი) ცვლადი – ცვლადი, რომელსაც ექსპერიმენტატორი ცვლის შეგნებულად, რათა შეისწავლოს როგორ აისახება ეს ცვლილება და მოკიდებულ ცვლადზე.

კონტროლირებადი ცვლადი – მუდმივი ცვლადის სახესხვაობა, რომელიც ექსპერიმენტის ნაწილია. ექსპერიმენტის შედეგების სანდოობისათვის მნიშვნელოვანია, რომ ექსპერიმენტატორმა შეინარჩუნოს ის უცვლელად.

საკონტროლო ჯგუფი (კონტროლი) – კვლევის ობიექტი (მოვლენა, პროცესი, ორგანიზმი, ფიზიკური საგანი), ან ობიექტების ჯგუფი, რომლებზეც არ მანიპულირებენ დამოუკიდებელი ცვლადით.

საცდელი ჯგუფი (ნიმუში) – კვლევის ობიექტი, ან ობიექტების ჯგუფი, რომელზეც ახდენენ სპეციალურ ზემოქმედებას (მაგ., მანიპულირებენ დამოუკიდებელი ცვლადით).

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მოსწავლეებში კვლევითი უნარ-ჩვევების გამომუშავების სხვა საშუალებებიც არსებობს (დაკვირვება, სოციალური კვლევა, სავლევ კვლევა). მიუხედავად იმისა, თუ რომელ მათგანს შეარჩევს მასწავლებელი, კვლევაზე და ფუძნებულ სწავლებას აქვს ხუთი ძირითადი თვისება, რომელიც გამოიყენება ყველა შემთხვევაში:

1. კვლევითი პროცესი იწყება საკვლევ კითხვის დასმით;
2. კვლევის დაგეგმვა;
3. კვლევის განხორციელება და მონაცემების შეგროვება-აღრიცხვა;

4. საკვლევ კითხვაზე პასუხი გაცემა/დასკვნის ჩამოყალიბება შეგროვებული მონაცემების მტკიცებულებების ანალიზის გზით;
5. კვლევის შედეგების გაზიარება.

თუ სასწავლო პროცესი სისტემატურად მიმდინარეობს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების რეჟიმში, თამამად შეიძლება ითქვას, რომ სახეზეა მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლება. ამიტომ ჩვენს მოსწავლის წიგნში დიდი ყურადღება აქვს დათმობილი ისეთ აქტივობებს, რომელიც ორიენტირებულია კვლევაზე და ფუძნებულ სწავლებაზე. მაგალითად, შესავალში (მოსწ. წიგნი, გვ. 6-8) და წვრილებით არის განხილული სამეცნიერო მეთოდის ნაბიჯები კონკრეტული მაგალითებით.

შეთავაზებულია როგორც დაგეგმილი სამეცნიერო კვლევები (მოსწ. წიგნი, გვ. 15 – „სხვადასხვა ქსოვილის მიკროსკოპული კვლევა“, გვ. 37 – „ძვლის ქიმიური შედგენილობის მნიშვნელობის კვლევა“, გვ. 50 – „კუნთის და ღლის პირობების კვლევა“, გვ. 54 – „თანატოლებში ტანადობის დარღვევის შემთხვევებისა და მიზეზების კვლევა“, „პულსის სიხშირეზე ფიზიკური დატვირთვის გავლენის კვლევა“ და ა. შ. ასევე, მოსწავლეებს ევალებათ, თვითონ დაგეგმონ კვლევა (მოსწ. წიგნი, გვ. 171 – „მოზარდებში ალკოჰოლის მოხმარების ხარისხის დადგენა“, გვ. 178 – „მოზარდებში თამბაქოს მოხმარების ხარისხისა და გამომწვევი მიზეზების კვლევა“ და ა. შ.).

2. სამეცნიერო პრაქტიკები

რეალურად, კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, განსაკუთრებით კი სამეცნიერო მეთოდი, მრავალ სირთულესთან არის დაკავშირებული. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების ერთ-ერთ მთავარ სირთულედ ითვლება ის გარემოება, რომ სამეცნიერო მეთოდით წინასწარ განსაზღვრული ნაბიჯების განხორციელება ერთ საგაკვეთილო პერიოდში წარმოუდგენლად რთულია, ხოლო საგაკვეთილების და წყვილების საშუალება კი ყოველთვის და ყველგან ხელმისაწვდომი არ არის. გარდა ამისა, ხშირად ბიოლოგიური ექსპერიმენტის მონაცემების შეგროვებას, შედეგის მიღებას ხანგრძლივი დრო სჭირდება.

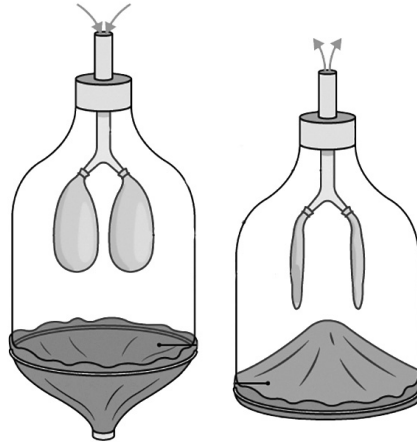
სამეცნიერო პრაქტიკები წარმოადგენს საბუნებისმეტყველო საგნების, მათ შორის, ბიოლოგიის სწავლების ისეთ გზას, რომელშიც კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება ჩაშლილია ცალკეულ, ერთმანეთისაგანდა მოუკიდებელ პროცესებად, თითოეული ამ პროცესის/პრაქტიკის განხორციელება და შედეგის მიღწევა შესაძლებელია სხვა პრაქტიკისგანდამოუკიდებლად, სამეცნიერო მეთოდისათვის დამახასიათებელი ქრონოლოგიის გათვალისწინების გარეშე, როგორც ერთ, ასევე ერთზე მეტ საკვეთილში. სამეცნიერო პრაქტიკების გამოყენება აძლევს მასწავლებელს მეტ თავისუფლებას, რადგან მას შეუძლია და ანაწილოს შესასწავლი თემა ცალკეულ ნაწილებად და მოარგოს თითოეული ნაწილი ცალკეულ პრაქტიკას, ან პრაქტიკებს.

სამეცნიერო პრაქტიკები იძლევა კვლევის ცალკეული ეტაპის დამოუკიდებლად შესწავლის, გავარჯიშების საშუალებას. ისე, რომ თითოეული პრაქტიკის გამოყენება აღარ არის შეზღუდული დროში და შესაძლებელია და მუშავდეს ერთ ან მეტ საგაკვეთილო პერიოდში. თითოეული პრაქტიკის შერჩევისას მასწავლებელს შეუძლია გაითვალისწინოს სასწავლო მიზნები, მოსწავლეთა საჭიროებები, არსებული რესურსები თუ სხვა ფაქტორები. ერთი და იგივე პრაქტიკა შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ერთმანეთისაგან განსხვავებული თემების შესწავლის დროს და პირიქით, ერთი საკითხის და მუშავებისას ასევე შესაძლებელია სხვადასხვა პრაქტიკის კომბინირება ერთმანეთთან. და ბოლოს, მნიშვნელოვანია ისიც, რომ მასწავლებელმა იცოდეს: როდესაც ის გეგმავს სასწავლო პროცესს სამეცნიერო პრაქტიკების გამოყენებით, მან იცის, რომ ახორციელებს მოსწავლეზე ორიენტირებულ სასწავლო პროცესს.

ქვემოთ მოცემულია რვა სამეცნიერო პრაქტიკის ფარგლებში მოსწავლის მიერ განხორციელებული ქმედებები. მოსწავლის წიგნში რვავე სამეცნიერო პრაქტიკის შესაბამისი აქტივობებია წარმოდგენილი. თითოეული სამეცნიერო პრაქტიკის არსის განხილვის პარალელურად გთავაზობთ რამდენიმე მაგალითს მოსწავლის წიგნიდან.

საკვლევი შეკითხვის დასმა – სვამს საკვლევ კითხვებს საკუთარ გამოცდილებაზე და ფუძნებით, მოვლენებზე, პროცესებზე, მოდელებზე მიზანმიმართული დაკვირვებები ნ გამომდინარე, მისთვის საინტერესო მოვლენების/საკითხების შესწავლის მიზნით, ანდაკვირვების/ცდის ჩატარებისას მოულოდნელი შედეგის გამო; აფასებს, რა საჭირო ინფორმაცია აქვს უკვე პასუხის მისაღებად და კიდევ რა დამატებითი მონაცემები სჭირდება ამისათვის; გამოთქვამს ვარაუდს, ანუ მოსალოდნელ პასუხს საკვლევ შეკითხვაზე. მაგალითად, გვ. 131, „ჩატარებული კვლევის ანალიზი“: ამ რუბრიკაში განხილული ორი სხვადასხვა კვლევის პირობებისა და შედეგების ანალიზის საფუძველზე მოსწავლემ თითოეული კვლევისთვის უნდა ჩამოაყალიბოს საკვლევი კითხვა (პასუხები – კვლევა 1-სთვის: რა გავლენას ახდენს ამილაზას აქტივობაზე ტემპერატურა? კვლევა 2-სთვის: ნერწყვი მოქმედებს თუ არა სახამებელზე?).

მოდელების შექმნა და გამოყენება – მოსწავლეები ქმნიან სხვადასხვა სახის მოდელს განსაზღვრული საკითხის, მოვლენის, პროცესის სადემონსტრაციოდ, ასახსნელად, დასასაბუთებლად, ვარაუდის მხარდასაჭერად. მოდელი შეიძლება იყოს ფიზიკური (მაგ., მულაჟი, მაკეტი, ანალოგია), კოგნიტურ-ვიზუალური (სქემა, დიაგრამა, ცხრილი); იყენებს, ქმნის და ხეწს მოდელებს, რათა უჩვენოს და ახსნას არადაკვირვებადი ობიექტები, მოვლენები, პროცესები. მაგალითად, გვ. 49 – „სახსარში მოძრაობის მოდელის შექმნა და გამოყენება“, გვ. 69 – „სისხლის მოდელის შექმნა“ და სხვ. მხოლოდ მოდელის შექმნა არ არის საკმარისი, საჭიროა, მოსწავლემ ამ მოდელით ახსნას რაიმე ბიოლოგიური სისტემის სტრუქტურა და /ან მისი მოქმედების მექანიზმი. მაგ., გვ. 106 – „გულმკერდის მოდელის შექმნა“:



1. დაადგინე, რა მსგავსებაა მოდელსა და ადამიანის სასუნთქ სისტემას შორის: მოდელის თითოეული სტრუქტურა – ბოთლი, მილი, მილზე მიმაგრებული ბუშტი, ბოთლის ბოლოზე გადაჭიმული რეზინის ხელთათმანი/ბუშტი – შეუსაბამე ადამიანის სასუნთქი სისტემის სტრუქტურებს;
2. ახსენი ბუშტის მოცულობის ცვლილების მიზეზი თითოეული შემთხვევისთვის;
3. იმსჯელე, რა მოხდებოდა, თუ და ირღვეოდა ბოთლის კედლის მთლიანობა? რატომ?
4. ახსენი, რამდენად დაგეხმარა მოდელის შექმნა და გამოყენება სუნთქვითი მოძრაობების მექანიზმის გაგებაში.

კვლევის დაგეგმვა და ჩატარება – მოსწავლეები გეგმავენ და ატარებენ კვლევას (მაგ., დაკვირვებას, ექსპერიმენტს) სხვადასხვა გარემოში (მაგ., სკოლის ლაბორატორია, ბუნებრივი გარემო, სახლი), განსაზღვრავენ აღჭურვილობასა და სხვა საჭირო რესურსებს, წინასწარ

აღწერენ კვლევის ეტაპებსა და პროცედურებს, აგროვებენ და აღრიცხავენ მონაცემებს. შესაბამისი მაგალითები უკვე განხილულია ზემოთ (მასწ. წიგნი, გვ. 117).

მონაცემების ანალიზი და ინტერპრეტაცია – წარმოადგენს არსებულ მონაცემებს ცხრილების, გრაფიკების, სხვა ვიზუალური საშუალებების გამოყენებით; აკეთებს სხვადასხვა ფორმით წარმოდგენილი მონაცემების (მაგ., ცხრილები, გრაფიკები, დიაგრამები, სიმულაციები) ინტერპრეტაციას, განსაზღვრავს რაოდენობრივ თანაფარდობებს, ამოიცნობს კანონზომიერებებსა და ტენდენციებს, გამოაქვს სანდო და არგუმენტირებული დასკვნა. მაგალითად, გვ. 70 (მოსწ. წიგნი) – დავალება 5: ქვემოთ ცხრილში მოცემულია სამი 23 წლის ქალის სისხლის ანალიზის ნიმუში. ცხრილში მოცემული მონაცემების მიხედვით უპასუხე ქვემოთ მოცემულ კითხვებს და პასუხი დაასაბუთე:

რაოდენობა სისხლის 1მ ³ -ში	ანა	ნათალი	ლალი
ერიტროციტები	7 500 000	5 000 000	2 000 000
ლეიკოციტები	500	6 000	5 000
თრომბოციტები	250 000	255 000	50

ა. რომელი მათგანი ცხოვრობდა სულ ცოტა ხნის წინ მთაში? პასუხი დაასაბუთე.

ბ. რომელი მათგანი დაავადდება უფრო ადვილად ინფექციური დაავადებით? პასუხი დაასაბუთე.

გ. რომელ მათგანს ექნება დაქვეითებული სისხლის შედედების უნარი? პასუხი დაასაბუთე.

დ. რომლის საკვებში შეიძლება იყოს რკინის დეფიციტი? პასუხი დაასაბუთე.

ე. კვლევის მიხედვით გაკეთებული დასკვნის სანდოობისთვის რამდენად მნიშვნელოვანია ის, რომ კვლევაში მონაწილე ადამიანები ერთი სქესისა და ასაკის არიან? პასუხი დაასაბუთე.

გვ. 96-97: ადამიანის პულსის სიხშირე დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის ასაკზეც. ქვემოთ მოცემულია პულსის სიხშირის ცვლილების ასაკზე დამოკიდებულების ამსახველი ორი გრაფიკი A და B პიროვნებისათვის. მოცემული გრაფიკების მიხედვით განსაზღვრე:

1) რას უდრის პულსის სიხშირე 5 წლის ასაკში თითოეული ცდისპირისთვის?

2) რომელ ასაკობრივ ინტერვალში იცვლება პულსის სიხშირე უფრო მკვეთრად, 1-10, თუ 10-20 წლების ინტერვალში?

სასურველია მასწავლებელმა აუხსნას მოსწავლეებს და გამოიყენოს **სტრატეგია „ამოიცანი და ახსენი“**. გრაფიკებზე, დიაგრამებზე, მონაცემთა ცხრილებზე მუშაობისას თავდა პირველად მოსწავლე **ამოიცნობს** ამა თუ იმ სახის ინფორმაციას: ძირითად მახასიათებლებს, ცვლილებებს, განსხვავებებს, რასაც ჩაინიშნავს: „მე ვხედავ, რომ“ „შემდეგ ეტაპზე მოსწავლემ უნდა ახსნას მის მიერ ჩაინიშნული თითოეული დაკვირვება ახალი კომენტარით: „ეს ნიშნავს, რომ“.

მე ვხედავ, რომ:

• დიაგრამაზე მოცემულია ორი გრაფიკული მრუდი, რომელიც ასახავს ორი სხვადასხვა პიროვნების პულსის სიხშირის ცვლილებას ასაკზე დამოკიდებულებით;

• A და B გრაფიკს 5 წლის ასაკში აქვს გადაკვეთა;

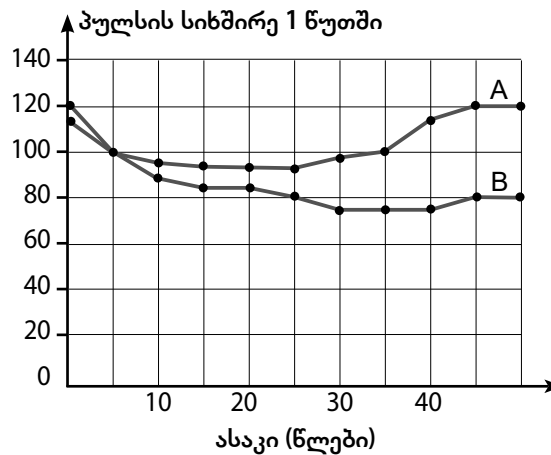
• ორივე მრუდი 5-დან 25 წლამდე დაღმავალია;

• 25 წლის შემდეგ A მრუდი აღმავალია, ხოლო B მრუდს უფრო სწორხაზოვანი ფორმა აქვს.

ეს იმას ნიშნავს, რომ:

• 5 წლის ასაკში ორივე პიროვნებას აქვს პულსის ერთნაირი სიხშირე და ეს არის 100;

- 5 წლის შემდეგ ზრდა სრულ ასაკამდე ორივე პიროვნებაში პულსის სიხშირე მცირდება;
- A პიროვნების პულსის სიხშირე 25 წლის შემდეგ მკვეთრად იზრდება და სცილდება ნორმალურ მაჩვენებელს, ხოლო B პიროვნების პულსის სიხშირე ნორმაშია და სტაბილურია.



მათემატიკური აპარატისა და ისტ (ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების) გამოყენება – მოსწავლეები იყენებენ მათემატიკურ აპარატს (მაგ., განტოლებები, ფორმულები, პროპორციები, ფუნქციები) და პროცედურებს (მაგ., გამოთვლა, შედარება), როგორც ინსტრუმენტებს მონაცემების ანალიზისა და წარმოდგენისათვის. მათი გამოყენებით მოსწავლეები ადგენენ რაოდენობრივ კავშირებსა და კანონზომიერებებს, ქმნიან და იყენებენ კომპიუტერულ პროგრამებს/სიმულაციებს მონაცემების წარმოდგენისათვის, ანალიზისათვის, პროცესის/მოვლენის მოდელირებისათვის.

მაგალითად, მათემატიკური აპარატის გამოყენებით გამოთვლების გაკეთება: გვ. 81 (მოსწ. წიგნი) – დავალება 3: ყოველი შეკუმშვის დროს მარცხენა პარკუჭს შეუძლია 70 სმ³ სისხლის გადატუმბვა აორტაში. თუ ნორმალური ჯანმრთელობის ადამიანში მოსვენების მდგომარეობაში გულისცემის სიხშირე წუთში არის 70, რა რაოდენობის სისხლი გადაიტუმბება გულიდან 1 საათის განმავლობაში? დღე-ღამის განმავლობაში?

შეგროვებული მონაცემების მიხედვით გრაფიკის აგება: გვ. 82 (მოსწ. წიგნი) – „პულსის სიხშირეზე ფიზიკური დატვირთვის გავლენის კვლევა“, კვლევის ანალიზი: „ააგე გრაფიკი, რომელიც ასახავს პულსის საშუალო სიხშირეს წუთში დროზე დამოკიდებულებით“.

მოვლენებისა და პროცესების ახსნა – მოსწავლეები კონკრეტულ შემთხვევას, ყოფით სიტუაციას, თუ ექსპერიმენტის შედეგად მიღებულ მონაცემებს უსადაგებენ შესაბამის მეცნიერულ თეორიებსა და შეხედულებებს. ისინი წარმოადგენენ განსახილველი მოვლენის/პროცესის “მეცნიერული ახსნას”, რომელიც ემყარება ერთი მხრივ, მოსწავლის მიერ მოპოვებულ ობიექტურ მონაცემებს, ხოლო მეორე მხრივ, არსებულ მეცნიერულ თეორიებსა და მიღებულ შეხედულებებს. ამგვარად, მოვლენის/პროცესის „მეცნიერულ ახსნას“ აქვს მტკიცებულებებზე დაფუძნებული, ლოგიკური მსჯელობის სახე. მაგალითად, გვ. 131 (მოსწ. წიგნი):



ჩატარებული კვლევის ანალიზი

მოსწავლეებმა ჩაატარეს კვლევა ამილახას თვისებებისა და აქტივობის პირობების და დგენის მიზნით.

კვლევისთვის გამოიყენეს შემდეგი მასალა: სინჯარები, სახამებლის ხსნარი, ნერწყვი ან 1%-იანი ამილახას ხსნარი, იოდი (იგი სახამებლის თანაობისას ლურჯდება), ბენედიქტის ხსნარი (გლუკოზის თანაობისას ხსნარი ნარინჯისფერი ხდება).

კვლევა 1

- აიღეს ორი სინჯარა – ა და ბ და ორივე მათგანში ჩაასხეს ერთნაირი მოცულობის სახამებლის ხსნარი და 1 სმ³ ნერწყვი (ან 1%-იანი ამილახას ხსნარი);
- ა სინჯარაში და ამატეს იოდის ხსნარი და ტოვეს 10 წუთით;
- ბ სინჯარაში და ამატეს ბენედიქტის ხსნარი და გაათბეს.

კითხვები:

1. რომელი სინჯარის შიგთავსი შეიღებება ლურჯად? ეს რაზე მიუთითებს?
2. რომელი სინჯარის შიგთავსი შეიღებება ნარინჯისფერად? ეს რაზე მიუთითებს?
3. ახსენი თითოეულ სინჯარაში და მდგარი შედეგის მიზეზი.
4. ჩამოაყალიბე ამ ექსპერიმენტის საკვლევი კითხვა.
5. განსაზღვრე დამოუკიდებელი დამოკიდებული ცვლადები.
6. რომელ სინჯარას ჩათვლი საკონტროლოდ? რატომ?

კითხვებზე სავარაუდო პასუხი:

1. ა სინჯარის შიგთავსი შეიღებება ლურჯად, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ამ სინჯარაში სახამებელია.
2. ბ სინჯარის შიგთავსი შეიღებება ნარინჯისფერად, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ამ სინჯარაში გლუკოზაა.
3. ა სინჯარაში ფერმენტმა ამილახამ ვერ და შალა სახამებელი, რადგან ამილახას აქტივობისთვის საჭირო ტემპერატურა არ იყო, ხოლო ბ სინჯარაში ამილახამ სახამებელი და შალა გლუკოზად, რადგან ეს სინჯარა გაათბეს.
4. რა გავლენას ახდენს ამილახას აქტივობაზე ტემპერატურა?
5. დამოუკიდებელი ცვლადია ტემპერატურა, დამოკიდებული ცვლადი – ამილახას აქტივობა.
6. ა სინჯარას, რადგან იგი მოათავსეს ოთახის ტემპერატურაზე.

არგუმენტირებული მსჯელობა – მოსწავლეებს მოჰყავთ არგუმენტები თავიანთი შეხედულებების და საცავად, ამა თუ იმ მოსაზრების ძლიერი და სუსტი მხარის დასადგენად, დასმულ კითხვაზე საუკეთესო პასუხის/ახსნის მოსაძებნად. ისინი აყალიბებენ არგუმენტებს სარწმუნო მტკიცებულებების სახით – ობიექტურ მონაცემებზე და ფუნქციით, შემდეგ კი იყენებენ მათ დისკუსიის, დებატების, უბრალოდ, მოსაზრებების გაზიარების დროს. განსხვავებული, ან ახალი მტკიცებულებების გაცნობის შედეგად, მათ, შესაძლოა, გადა აფასონ და შეცვალონ საკუთარი შეხედულებები.

არგუმენტირებული მსჯელობა

„მეცნიერული ახსნის“ ანუ მონაცემებზე დაფუძნებული მსჯელობის უნარის განვითარებას მოსწავლეებისთვის დიდი ღირებულება გააჩნია (და არამარტო საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლებისას). შესაბამისად, საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლებისას ხაზი უნდა გაესვას, რომ მსჯელობა ამათუიმ მოვლენის/ პროცესის შესახებ მხოლოდ მაშინ არის სანდო, თუ ემყარება კონკრეტულ მონაცემებს, ფაქტებსა და არგუმენტებს. მოსწავლეებში ამ უნარის განვითარებისთვის ეფექტურია **„მმმ“ სტრატეგიის გამოყენება: მტკიცება – მტკიცებულებები – მსჯელობა.**

მტკიცება – რაიმე საკითხის შესახებ გაკეთებული დასკვნა; საკვლევ კითხვაზე ან პრობლემის გადაჭრის შედეგად მიღებული პასუხი; დაკვირვების ან ცდის შედეგი; მოსაზრება, რომელსაც იცავენ დისკუსიის/დებატების დროს; ნებისმიერი დებულება, რომელიც მიუთითებს ამა თუ იმ კანონზომიერებაზე (მაგ., ცვლადებს შორის დამოკიდებულებაზე, პროცესებს შორის მიზეზ-შედეგობრივ კავშირებზე).

მტკიცებულებები – რაოდენობრივი და /ან თვისებრივი მონაცემები, რომლებიც ასაბუთებენ მტკიცებას; ის, რაც ნამდვილად მიღებული შეხედულებაა, ჭეშმარიტებაა (აქსიომაა); ნებისმიერი სანდო ინფორმაცია, რომელიც გაამყარებს მტკიცებას.

მსჯელობა – მტკიცებასა და მტკიცებულებებს შორის კავშირის ახსნა (თუ რატომ ასაბუთებს კონკრეტული მტკიცებულება მტკიცებას); მონაცემების ინტერპრეტაცია; ცნობილი და მიღებული სამეცნიერო პრინციპის მოყვანა, რომელიც ხსნის მტკიცებულებას.

გთავაზოთ მმმ-სტრატეგიის საკლასო სივრცეში გამოყენების კონკრეტულ მაგალითებს ჩვენი მოსწავლის წიგნიდან –

გვ. 68, დავალება 2: ეთანხმები თუ არა მტკიცებულებას: სისხლის უჯრედის სტრუქტურა დაკავშირებულია მის ფუნქციასთან. დაასაბუთე შენი პასუხი.

მტკიცება: სისხლის უჯრედის სტრუქტურა დაკავშირებულია მის ფუნქციასთან. **მტკიცებულებები:** ერთროციტი მცირე ზომის უბირთვო უჯრედია და აქვს ორმხრივჩაზნეილი დისკოს ფორმა, მისი ციტოპლაზმა მდიდარია ჰემოგლობინით. **მსჯელობა:** მცირე ზომის გამო სისხლის ერთი მოცულობა ბევრ ერთროციტს შეიცავს, ორმხრივჩაზნეილი დისკოს ფორმა ზრდის მის შეხების ზედაპირს ჰაერთან, ბირთვის ადგილსაც ციტოპლაზმაში იკავებს ჰემოგლობინი. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ეფექტურს ხდის ერთროციტის შესასრულებელ ფუნქციას – ფილტვებიდან ჟანგბადის ტრანსპორტირებას.

მმმ-სტრატეგიის შებრუნებულად გამოყენებაც შეიძლება: მონაცემების, როგორც მტკიცებულებების, გამოყენება და მსჯელობის პროცესში დასკვნის/მტკიცების ჩამოყალიბება. მაგალითი მოსწავლის წიგნიდან: გვ. 142, მონაცემების განსჯა – დავალება 1. გიორგიმ და ელისაბედმა სკოლის სასადილოში მიირთვეს სადილი. მოგვიანებით მათ გადანყვიტეს, შეემონებინათ ბიოლოგიის წიგნში მოცემული ცხრილი, რომელიც აღწერდა ზოგიერთი საკვები პროდუქტის კვებით ღირებულებას: 100 გ საკვებ პროდუქტში საკვები ნივთიერებების შემცველობასა და ენერგეტიკულ ღირებულებას.

საკვები პროდუქტი	ენერგია (კჯ)	ცხოველური ცილა (გ)	მცენარეული ცილა (გ)	კალციუმი (მგ)	რკინა (მგ)	ვიტამინი C (მგ)
ორცხობილა	2000	2	5	100	1,5	0
პური	900	–	9	100	1,7	0
კარაქი	3000	0,5	0	15	0,2	0
ყველი	1600	26	0	800	0,4	0
კიტრი	40	0	0	25	0,3	8

1) ისარგებლე ზემოთ მოცემული ცხრილითა და შენი ბიოლოგიური ცოდნით, რომ უპასუხო შემდეგ კითხვებს:

ა. ცხრილში მოცემული საკვები პროდუქტებიდან რომელი უფრო მეტად დაიცავს ორგანიზმს სურავანდისგან?

ბ. გიორგიმ შეჭამა სენდვიჩი, რომელიც შეიცავს 100 გ პურს, 50 გ ყველსა და 10 გ კარაქს. რამდენი ენერგია მიიღო მან ამ საკვებით? აჩვენე შენი გამოთვლები.

გ. ელისაბედმა მიირთვა 200 გ პური, 50 გ კიტრი და 10 გ, ყველი. რამდენი ენერგია მიიღო ელისაბედმა? აჩვენე გამოთვლები.

2) ელისაბედი დროდადრო უჩიოდა ჭამის შემდეგ ტკივილებს მუცლის ღრუში და ამიტომ წავიდა ექიმთან. ექიმს სურდა გამოეკვლია, ელისაბედს ხომ არ ჰქონდა ალერგია რომელიმე საკვებ პროდუქტზე. ექიმმა უჩრია ელისაბედს, ყოველ კვებაზე შეეჭამა ორი რომელიმე პროდუქტი და შედეგი დაეფიქსირებინა. ქვემოთ მარცხენა ცხრილში მოცემულია მისი დაკვირვების შედეგები.

მიღებული საკვები	ტკივილი
პური და კარაქი	დიახ
პური და ყველი	დიახ
ყველი და ორცხობილა	დიახ
ყველი და კიტრი	არა
პური და კიტრი	დიახ

საკვები	ტკივილი
პური	+
ყველი	X
ორცხობილა	+
კიტრი	X
კარაქი	–

ექიმმა ელისაბედს სთხოვა შემდეგი ცხრილის (მარჯვენა ცხრილი) შევსება, სადაც ყოველ საკვებ პროდუქტს ცალკე ჩამოწერდა – პროდუქტი, რომელიც იწვევდა ტკივილს, აღნიშნავდა „+“-ით, რომელიც არ იწვევდა – „X“-ით და რომელზედაც არ ჰქონდა პასუხი – „–“-ით. ისარგებლე ელისაბედის მიერ შედგენილი მონაცემების ცხრილით და ექიმის დავალება შენც შეასრულე.

ა) შექმნილი მეორე ცხრილიდან ექიმმა განსაზღვრა პროდუქტები, რომელიც ელისაბედში ტკივილს იწვევდა. რომელია ეს პროდუქტები?

ბ) ისარგებლე საკვები პროდუქტების კვებითი ღირებულების ცხრილით და განსაზღვრე პროდუქტში საკვები ნივთიერება, რომელიც არის ალერგიის მიზეზი.

გ) ექიმმა თქვა, რომ ელისაბედის ორგანიზმში ალერგიის გამომწვევი ნივთიერება აზიანებს წვრილი ნაწლავის ხაოებს.

მმ სტრატეგია გამოვიყენოთ დავალება 2)-ზე პასუხის გასაცემად. **მტკიცებულებები:** მხოლოდ ორი პროდუქტის მიღების შემთხვევაში ელისაბედს მუცლის ღრუში ტკივილი ეწყებოდა მაშინ, როდესაც მიღებულ პროდუქტებში შედიოდა პური ან ორცხობილა; საკვები

პროდუქტების შემადგენლობის მაჩვენებელი ცხრილიდან ჩანს, რომ პური და ორცხობილა, სხვა პროდუქტებისგან განსხვავებით, შეიცავს მცენარეულ ცილებს. **მსჯელობა:** რადგან ელისაბედს მუცლის ღრუში ტკივილი ეწყებოდა პურის ან ორცხობილას მიღების დროს, ეს იმას ნიშნავს, რომ ამ პროდუქტების შემადგენლობაში უნდა ყოფილიყო ალერგიის გამომწვევი ისეთი საკვები ნივთიერება, რომელიც არ შედიოდა იმ საკვებ პროდუქტში, რომელზედაც ტკივილს არ გრძნობდა. ცხრილის განხილვის დროს ასეთი ნივთიერება აღმოჩნდა მცენარეული ცილები. **დასკვნა:** ელისაბედში მუცლის ტკივილს საკვები პროდუქტებიდან პური და ორცხობილა იწვევდა; ალერგიის მიზეზია ამ საკვებ პროდუქტებში შემავალი მცენარეული ცილა.

ინფორმაციის მოპოვება, შეფასება და გაზიარება – მოსწავლეები ახორციელებენ სამეცნიერო ხასიათის ტექსტიდან, სტატიიდან, ინტერნეტიდან, ვიდეოლექციიდან, დაკვირვების შედეგებიდან და სხვ. ინფორმაციის მოძიებას, შერჩევას, დამუშავებას, გაერთიანებას. ისინი ახდენენ მოძიებული ინფორმაციის ორგანიზებას ცხრილების, დიაგრამების, გრაფიკების, ნახატებისა და სხვა სახით, აფასებენ ინფორმაციის სანდოობას, მისი საჭიროებისამებრ გამოყენებას და მიღებული პროდუქტის გაზიარებას ზეპირი, წერილი ან სხვა ფორმით. ამ გზით ისინი იღებენ ცოდნას და უზიარებენ თავიანთ იდეებს, შედეგებს, „აღმოჩენებს“ სხვებს.

მაგალითად, მოსწავლის ნიგნი, გვ. 52-53: მოსწავლეები ინფორმაციას მოიპოვებენ სახელმძღვანელოს პარაგრაფის (§2.9 ტანადობის დარღვევა) სამეცნიერო ტექსტიდან, პასუხობენ ტექსტში ჩართულ კითხვებს, ამოიცნობენ სურათზე მოცემულ ხერხემლის გამრუდების ფორმებს, პოსტერებზე ქმნიან ტანადობის დარღვევის პრევენციული ღონისძიებების ჩამონათვალს და აზიარებენ აუდიტორიის წინაშე.

მოსწავლეებში ინფორმაციის მოპოვების, შეფასებისა და გაზიარების უნარების განვითარების ეფექტური სტრატეგიაა ვებ-ძიება. **ვებ-ძიების** აქტივობა სხვადასხვა სტრუქტურით შეიძლება აიგოს. ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ვარიანტის მიხედვით, ის ექვსი თანმიმდევრული კომპონენტისაგან შედგება:

- **შესავალი – აღძრავს ინტერესს და აძლევს მოსწავლეს მიმართულებას ძიებაში:** ამ ნაწილში მასწავლებელი მოკლედ აღწერს აქტივობის სცენარს: რით იწყება და სრულდება ვებ-ძიება, კონკრეტულად რას გააკეთებენ მოსწავლეები, ინდივიდუალურად იმუშავებენ თუ ჯგუფურად, რა როლი მიენიჭება თითოეულს ჯგუფურად მუშაობის შემთხვევაში. რა არის ვებ-ძიების მთავარი კითხვა, რომლის გარშემოც უნდა წარიმართოს ძიება;

- **დავალბა – აღწერს აქტივობის საბოლოო პროდუქტს:** ამ ნაწილში მასწავლებელი დეტალურად აღწერს აქტივობის საბოლოო პროდუქტს ან შედეგს, აღწერს მის ფორმატს, მოცულობას, შინაარსობრივ სპეციფიკას;

- **პროცესი – აღწერს სტრატეგიებს, რომელიც უნდა გამოიყენოს მოსწავლემ დავალბის შესასრულებლად:** ამ ნაწილში მასწავლებელი აღწერს მოსწავლეების კონკრეტულ ქმედებებს, როლებს, რომლებიც უნდა გაინაწილონ მოსწავლეებმა (არაუმეტეს ოთხისა) ჯგუფური დავალბის დროს; აძლევს მათ რჩევებს, მაგალითად, იმის შესახებ, თუ რომელი გრაფიკული ორგანიზატორი უნდა გამოიყენონ – დიაგრამა, სქემა, სურათი, ნახატი, ცნების რუკა თუ ცხრილი;

- **რესურსები – სთავაზობს მოსწავლეებს ვებ-გვერდებს დავალბის შესასრულებლად:** ამ ნაწილში მასწავლებელი ინფორმაციის მოსაძიებლად მიუთითებს კონკრეტულ ბმულებს, რომლებიც თავად მოძებნა თემასთანდა კვშირებული სიტყვის მეშვეობით და შეარჩია თავისი მოსწავლეების ასაკისა და შესაძლებლობების მიხედვით, ასევე მათი მოტივირების აუცილებლობის გათვალისწინებითაც;

- **შეფასება – ზომავს შესრულებული აქტივობის/სამუშაოს შედეგებს;** ამ ნაწილში მასწავლებელი ქმნის და განათავსებს რუბრიკას, რომლითაც შეაფასებს მოსწავლის წვლილს აქტივობის შესრულებაში;

• **დასკვნა** – აჯამებს აქტივობას და უბიძგებს მოსწავლეს, გააკეთოს რეფლექსია მუშაობის პროცესზე და მის შედეგზე;

• მასწავლებელს შეუძლია ატვირთოს ზემოთ ჩამოთვლილი მასალები შესაბამის სივრცეში (მაგ., ბლოგზე), გაუზიაროს ისინი მოსწავლეს ელექტრონულად, ან გადასცეს ნაბეჭდი სახით.

პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება

პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება გულისხმობს ავთენტური, რეალური პრობლემების გადაწყვეტაზე და ფუძნებულ სწავლებას. როდესაც მასწავლებელი გეგმავს პრობლემაზე ორიენტირებულ გაკვეთილს, ერთ-ერთი, რაც მან უნდა გაითვალისწინოს, არის შემდეგი: პრობლემის გადასაჭრელად **მოსწავლეს არ უნდა ჰქონდეს ნაცნობი სტრატეგია** (ის ცოდნა და უნარ-ჩვევები), რომელსაც ის პირდაპირ გამოიყენებს. მხოლოდ ამ შემთხვევაში ჩაითვლება და ყენებული საკითხი ან სიტუაცია პრობლემურად. თუმცა, რა თქმა უნდა, ეს არ ნიშნავს, რომ პრობლემის შინაარსი არ უნდა ითვალისწინებდეს მოსწავლის მიერ სკოლაში ან რეალურ ცხოვრებაში მიღებულ გამოცდილებას, ან ასაკით განპირობებულ კოგნიტიურ შესაძლებლობებს. პრობლემაზე ორიენტირებული სწავლების იდეა უნდა გამომდინარეობდეს ეროვნული სასწავლო გეგმის საგნობრივი სტანდარტიდან.

პრობლემურ ამოცანაზე მუშაობის პროცესში მოსწავლე პრობლემის გადაჭრის შემდეგ ეტაპებს გაივლის:

1. პრობლემის დასმა/განსაზღვრა – მოსწავლეების მიერ პრობლემის გააზრება და პრობლემის ფორმულირება. მოსწავლეები ეცნობიანდავალების შინაარსს და მასზე და ყრდნობით განმარტავენ პრობლემის არსს, აკეთებენ პრობლემის ფორმულირებას. მათ უნდა შეძლონ იმის აღწერა, თუ რის გადაწყვეტას, რაზე პასუხის გაცემას, რის აღმოჩენას თუ მიცემას ითხოვს დავალება.

2. საჭირო ინფორმაციის მოძიება – პრობლემის შესახებ არსებული ინფორმაციისა და რესურსების მოძიება, ორგანიზება. მოსწავლეები ჩამოთვლიან ან ჩამონერენ, რა არის ცნობილი მათთვის მოცემული პრობლემის გარშემო; ცალკე ჩამონერენ იმ კითხვების ან საკითხების სიას, რომელზე პასუხებიც მათ ჯერ არ იციან, მაგრამ აუცილებლად სჭირდებათ პრობლემის გადასაჭრელად, ანუ კიდევ „რისი ცოდნაა საჭირო?“.

3. ალტერნატიული გზების ძიება – პრობლემის გადაჭრის სხვადასხვა გზების შესახებ მსჯელობა. მოსწავლეები თავისუფლად, ყოველგვარი კრიტიკის გარეშე გამოთქვამენ იდეებს, მათ შორის, მოცემულ პრობლემასთან დაკავშირებულ ორიგინალურ, მოულოდნელ და არასტერეოტიპულ იდეებსაც.

4. გადაჭრის ოპტიმალური გზის შერჩევა – პრობლემის გადაჭრის განხილული გზებიდან ერთ-ერთის შერჩევა გამოსაცდელად. მოსწავლეები განსაზღვრავენ პრობლემის გადაჭრის თითოეულ სტრატეგიასთან დაკავშირებულ რისკებს, შეარჩევენ უფრო რეალურ და მისაღებ სტრატეგიას/გზას, ასაბუთებენ თავიანთ არჩევანს. პრობლემის გადაჭრის დემონსტრირება – შერჩეული გზის გამოყენებით პრობლემის გადაჭრის ჩვენება ან პრობლემის გადაჭრის შესახებ გამოტანილი დასკვნის წარმოდგენა. მოსწავლეები გამოცდიან პრობლემის გადაჭრის შერჩეულ სტრატეგიას/გზას (საჭიროების შემთხვევაში და უბრუნდებიან შესაბამის ეტაპს და იქიდან ხელახლა იწყებენ პრობლემის გადაჭრის ციკლის გავლას), მოამზადებენ ანგარიშს და მოახდენენ პრობლემის გადაჭრის დემონსტრირებას, ან წარმოადგენენ დასკვნას პრობლემის გადაჭრის შესახებ.

რატომ უნდა დავენერგოთ პრობლემაზე ორიენტირებული სწავლება? პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლების ტიპის გაკვეთილების ჩატარებას დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან ასეთი მიდგომა:

• განსაკუთრებით **ზრდის მოსწავლის მოტივაციას**. მოსწავლე ჩართულია აქტიურ სწავლაში, მუშაობს რეალური, ხშირად ცხოვრებისეული პრობლემების გადაჭრაზე, რის შედეგადაც სწავლა მისთვის უფრო საინტერესო და სახალისო ხდება; ზრდის მის **პასუხისმგებლობას** სწავლისადმი.

• მოსწავლეებში ავითარებს **კრიტიკულ აზროვნებას**. პრობლემის გადაჭრაზე ფიქრის დროს მოსწავლე კრიტიკულად აფასებს, თუ რა იცის, რა უნარ-ჩვევები აქვს და რა სჭირდება პრობლემის გადასაჭრელად, ამყარებს მიმართებას რამდენიმე ცნებას შორის, გამოაქვს და სკვნები და ა. შ.

• ავითარებს **შემოქმედებით აზროვნებას**. პრობლემის გადაჭრაზე მუშაობის დროს მოსწავლეს შეიძლება მოუხდეს პრობლემის გადაჭრის სხვადასხვა შესაძლებლობის (გზის) მოფიქრება, პრობლემის გადაჭრის რამდენიმე პასუხის პოვნა, ან ახალი (ორიგინალური) გზის ძიება და ა. შ.

პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება განაპირობებს შესასწავლი საკითხის უკეთ გაგებას, რადგან იგი ორიენტირებულია მოსწავლეებში **პირობისეული, ანუ ფუნქციური ცოდნის შექმნაზე**. გთავაზობთ პრობლემაზე ორიენტირებული სწავლების საკლასო სივრცეში გამოყენების კონკრეტულ მაგალითებს ჩვენი მოსწავლის წიგნიდან. **ამ მიზნით წიგნში, ძირითადად, პრობლემა წარმოდგენილია სიტუაციური ამოცანების სახით (გვ. 53-54, დავალება 5 და 6; გვ. 57 – დავალებები კრიტიკული აზროვნებისთვის, გვ. 96, დავალება 3, გვ. 113, დავალება 1, 8 და ა. შ.).**

მაგალითად, გვ. 57 – დავალებები კრიტიკული აზროვნებისთვის – მე-2 დავალებაში მოცემული სიტუაციური ამოცანა პრობლემაზე ორიენტირებულ სწავლებაზეა გათვლილი:

წარმოიდგინე, რომ ანთროპოლოგი პოულობს ადამიანის უძველესი წინაპრის თითქმის მთლიანდა უზიანებელ ჩონჩხს. ანთროპოლოგს აინტერესებს, უძველესი წინაპარი ამართული დადიოდა თუ ოთხ კიდურზე. შენი ცოდნიდან გამომდინარე, რას ურჩევდი ანთროპოლოგს, მან ჩონჩხის რომელი ნაწილების აგებულებასა და ფორმაზე უნდა გაამახვილოს ყურადღება? რატომ? ახსენი შენი პასუხი.

1. უპირველესად, უნდა განისაზღვროს ამ სიტუაციურ ამოცანაში წარმოდგენილი პრობლემა: მოსწავლემ უნდა ჩამოაყალიბოს რჩევა ანთროპოლოგისთვის, რითაც ნაპოვნი ჩონჩხის მიხედვით დაადგენს, უძველესი წინაპარი ამართული დადიოდა თუ ოთხ კიდურზე.

2. ამისთვის უნდა გააქტიურონ ის ცოდნა, რაც დაკავშირებულია ამართულ სიარულთან დაკავშირებული ადამიანის ჩონჩხის თავისებურებებთან. თუ ამას ვერ ახერხებს, მასწავლებელი ეხმარება შესაბამისი კითხვების დასმით: რით გამოირჩევა ადამიანის ხერხემლის, გულმკერდის, მენჯის, ტერფის ფორმა და რაში ეხმარება ეს ცვლილებები ადამიანს?

3. ამის შემდეგ მოსწავლეებმა უნდა გამოთქვან ვარაუდი, თუ ანთროპოლოგმა ჩონჩხის რომელი ნაწილების აგებულებასა და ფორმაზე უნდა გაამახვილოს ყურადღება; დაასაბუთონ თავიანთი პასუხი.

4. პასუხი და სავარაუდო მსჯელობა: ანთროპოლოგმა უფრო დიდი ყურადღება უნდა გაამახვილოს, მაგალითად: ხერხემალი არის თუა არა S-ისებური ფორმის, რადგან ასეთი ფორმა ორ კიდურზე სიარულის დროს ამსუბუქებს და ამცირებს ბიძგებს; ტერფის ფორმაზე – ადამიანის ტერფის ფორმა თაღოვანია, რაც ასევე მოძრაობის დროს ამცირებს ბიძგებს; მენჯის თასისებური ფორმა არის საყრდენი შინაგანი ორგანოებისთვის და ა. შ.

პროექტზე დაფუძნებული სწავლება

პროექტზე დაფუძნებული სწავლება დღეს განსაკუთრებით აქტუალურია. ტერმინი „სასწავლო პროექტი“ ხშირად გვხვდება ეროვნულ სასწავლო გეგმასა და პედაგოგიურ ლიტერატურაში. **სასწავლო პროექტის** თემა და მიზანი აუცილებლად უნდა იყოს კავშირში და ხელს უწყობდეს საგანში/საგნებში ეროვნული სასწავლო გეგმის საგნობრივი სტანდარტით განსაზღვრული სასწავლო შედეგების მიღწევას.

პროექტზე დაფუძნებული სწავლება ინტერაქტიული სწავლების ერთ-ერთი ძალზე ეფექტური და მრავალფუნქციური მეთოდია, რომელიც მოსწავლეთა აქტიურ ჩართულობას, სხვადასხვა ტიპის აქტივობების განხორციელებასა და ეფექტურ თანამშრომლობას გულისხმობს. პროექტის მეთოდით სწავლა შეიძლება განვმარტოთ, როგორც გარკვეული მიზნით განხორციელებული საკლასო ან გუნდურ აქტივობათა ერთობლიობა – კონკრეტული პრობლემის გადაჭრის ან ინიციატივის განხორციელებისკენ მიმართული მრავალმხრივი სამუშაო, რომელიც უზრუნველყოფს მოსწავლეთა კვლევითი, შემოქმედებითი, ცოდნის ტრანსფერის, თანამშრომლობისა და კომუნიკაციური უნარ-ჩვევების განვითარებას.

პროექტზე მუშაობა მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

1. პროექტის ამოსავალი საკითხის/პრობლემის იდენტიფიცირება და ანალიზი;
2. საჭირო ინფორმაციის შეგროვება და ანალიზი;
3. პროექტის დაგეგმვა და შესაბამის ფორმატში განერა. პროექტის შეფასების სქემის შექმნა;
4. პროექტის აქტივობების განხორციელება;
5. პროექტის საბოლოო პროდუქტის წარდგენა;
6. პროექტის შეფასება.

პროექტი შეიძლება იყოს სოციალური, თუ თემის არჩევა განისაზღვრება აღმზრდელით მიზნით. იგი მიმართულია სოციალური გარემოს გაუმჯობესების, კონკრეტულ სოციუმში რეალურისოციალურისჭიროებებისშესწავლისადასოციალურისიტუაციისგაუმჯობესებისაკენ, არსებულ პრობლემათა პრევენციისაკენ, რისი საბოლოო მიზანიც სამოქალაქო საზოგადოების განვითარებაა. თუმცა ისიცაა შესაძლებელი, რომ პროექტი უკავშირდებოდეს ეროვნული სასწავლო გეგმის საგნობრივ სტანდარტს და ამავე დროს მიმართული იყოს სოციალური სიტუაციის გაუმჯობესებისაკენ, არსებულ პრობლემათა პრევენციისაკენ. ასეთ შემთხვევაში პროექტი მაინც სასწავლო პროექტად ჩაითვლება.

სწორედ ასეთი ტიპის პროექტის მაგალითს შემოგთავაზებთ – მოსწავლის წიგნი, გვ. 178. სასწავლო პროექტი: „ინტერნეტ-ადიქცია მოზარდებში“. შესაძლებელია მოსწავლეებმა აირჩიონ ჯგუფში სხვადასხვა თემა, მაგალითად, ინტერნეტ-თამაშებზე ადიქცია, სოციალურ ქსელებზე ადიქცია, მობილურ ტელეფონებზე დამოკიდებულება და სხვა.

კავშირი საგნობრივ სტანდარტთან:

სასიცოცხლო თვისებები – დაახასიათოს მავნე ჩვევების/დამოკიდებულებების წარმოქმნის მოქმედება ადამიანის სასიცოცხლო თვისებებზე (**ბიოლ. საბ. 1, 2, 9, 10**);

კვლევა

• კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევების მიზეზების/შედეგების დადგენა და რჩევების/სააგიტაციო მასალის (მაგ., პლაკატი, აუდიო/ვიდეო) შექმნა (**ბიოლ. საბ. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10**);

• კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევების გავრცელების ხარისხის დადგენა (**ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10**);

ჯანმრთელობა და დაავადება – იმ დაავადებების შესახებ მსჯელობა, რომლებიც გამოწვეულია მავნე ჩვევებით (**ბიოლ. საბ. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10**).

პროექტის სასწავლო მიზანი: მოსწავლე იკვლევს მოზარდებში სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულების ხარისხს, მიზეზებს, მსჯელობს მოზარდის ჯანმრთელობასა და სწავლაზე მისი გავლენის შესახებ, ქმნის ამ მავნე ჩვევის საწინააღმდეგო სააგიტაციო მასალას და ავრცელებს მოზარდებში.

პროექტის ეტაპები	
პროექტის სახელწოდება	სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულება
პრობლემის ანალიზი/რატომ გადაწყვიტე ამ საკითხზე პროექტის განხორციელება?	<p>შეიძლება ითქვას, რომ სოციალურმა ქსელებმა ადამიანების რეალური ცხოვრება შეცვალა ვირტუალური სამყაროთი. მაგრამ მთელი პრობლემა ისაა, რომ ახალგაზრდობამ შეწყვიტა რეალურ ცხოვრებაში ერთმანეთის ნახვა, კინოში თუ კაფეში სიარული.</p> <p>სოციალური ქსელები მთელ მსოფლიოს მოედო და ნებსით თუ უნებლიეთ, ჩვენ, ყველა მის სივრცეში აღმოვჩნდით. გავხდით მასზე დამოკიდებული. იგი ჩვენი ყოველდღიური ცხოვრების განუყოფელი ნაწილი გახდა.</p> <p>გაჩნდა პრობლემა – სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულება, მრავალი ადამიანი მიეჯახვა სოციალურ ქსელს, 24 საათის განმავლობაში მის გარეშე ვეღარ ძლებს და სხვა უფრო მნიშვნელოვან საკითხებს უკანა პლანზე აყენებს.</p>
პროექტის მიზანი	<ul style="list-style-type: none"> • მოზარდებში სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულების ხარისხისა და მიზეზების კვლევა; • სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულების მოზარდების ჯანმრთელობაზე გავლენის შესახებ სამეცნიერო ლიტერატურის გაცნობა; • სააგიტაციო ბუკლეტებისა და პლაკატების მომზადება.
სამიზნე ჯგუფი (განხორციელებული პროექტით ვინ მიიღებს სარგებლობას)	სკოლისა და მიკრორაიონის მოზარდები.
პროექტის ამოცანები	<ol style="list-style-type: none"> 1. სხვადასხვა წყაროდან ინფორმაციის მოძიება, თუ რა გავლენას ახდენს მოზარდის ჯანმრთელობაზე ინტერნეტ-დამოკიდებულება; 2. კვლევა: თანატოლებში სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულების ხარისხისა და მიზეზების დადგენა; 3. სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულების საწინააღმდეგო – პლაკატის, ბუკლეტების – მასალის შექმნა და მისი პრეზენტაცია.
აქტივობები/ღონისძიებები	<ol style="list-style-type: none"> 1) სხვადასხვა წყაროდან ინფორმაციის მოძიება და დამუშავება, თუ რა გავლენას ახდენს მოზარდის ჯანმრთელობაზე სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულება; 2) კითხვარების მომზადება მოზარდებში სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულების ხარისხისა და მიზეზების დასადგენად (იხ. კითხვარის ნიმუშები); 3) რესპონდენტების შერჩევა და გამოკითხვა; 4) გამოკითხვის შედეგების დამუშავება და წარმოდგენა სათანადო ფორმით; 5) პლაკატის, ბუკლეტების – მასალის შექმნა და მისი გავრცელება სკოლისა და მიკრორაიონის მოზარდებში.
საჭირო რესურსები	კომპიუტერი, თაბახის ფურცლები, სამეცნიერო ლიტერატურა, გამოკითხვაში მონაწილე ადამიანები.

სამოქმედო გეგმა	აქტივობა	აქტივობის განხორციელების დრო (თვე, რიცხვი)	პასუხისმგებელი პირი

კითხვარების ნიმუშები:

კითხვარი 1 – სოციალურ ქსელზე დამოკიდებულების მიზეზების კვლევა

ეს კითხვარი აფასებს რამდენად მნიშვნელოვანია სოციალური ქსელი პირადად თქვენთვის. კითხვარში მოცემულია მტკიცებები, ამ მტკიცებების გვერდით კი შეფასება ქულაში. თითოეულ მტკიცებას მიანიჭეთ იმდენი ქულა, რამდენადაც გამოხატავს ეს მტკიცება **თქვენს პირად დამოკიდებულებას** სოციალური ქსელის მიმართ. მაგ., 0 ქულა – საერთოდ არ გამოხატავს ჩემს დამოკიდებულებას, 5 ქულა – სრულად გამოხატავს ჩემს დამოკიდებულებას. არჩეული ქულის შესაბამის გრაფაში დასვით რაიმე ნიშანი (წრე, ჯვარი).

ასაკი _____ სქესი (შემოხაზეთ) მდედრობითი/მამრობითი

	სოციალურ ქსელს მივმართავ იმიტომ, რომ ჩემთვის მნიშვნელოვანია:	0	1	2	3	4	5
1	ნაცნობებთან კონტაქტის შენარჩუნება						
2	სხვისი განახლებული სტატუსების წაკითხვა						
3	სხვების მიერ ატვირთული სურათების ნახვა						
4	გავიგო, რას აკეთებენ მეგობრები						
5	გავიყვანო დრო						
6	დავათვალიერო მეგობრების პროფილი						
7	განვაახლო ჩემი სტატუსი						
8	გავიცნო ახალი ადამიანები						
9	ავტვირთო ფოტოსურათები						
10	თავი ავარიდო დავალების შესრულებას						
11	ვნახო უცნობი ადამიანების პროფილი						
12	და ვუკავშირდე ჩემი მეგობრების მეგობრებს						
13	მოვნიშნო სურათებზე ადამიანები						
14	ადამიანებს მხარდაჭერა გამოვუცხადო						
15	შევიწინარჩინე ქსელში ჩართულობა (დიდ ხანს თუ არ შევალ, შეიძლება ამომავდოს)						

კითხვარი 2 – სოციალურ ქსელებზე დამოკიდებულების ხარისხის კვლევა

სქესი: მდედრობითი მამრობითი

ასაკი:

ქულა	პასუხი
0	არ ვიყენებ
1	იშვიათად

2	ხანდა ხან
3	ხშირად
4	ბევრჯერ
5	ყოველთვის

		0	1	2	3	4	5
1	რამდენად ხშირად აღმოაჩენთ, რომ სოციალურ ქსელში იმაზე უფრო დიდხანს ჩერდებით, ვიდრე თქვენ აპირებდით?						
2	რამდენად ხშირად უგულებელყოფთ სწავლასთან დაკავშირებულ საქმეებს, რათა მეტი დრო დაუთმოთ სოციალურ ქსელს?						
3	რამდენად ხშირად გირჩევნიათ მეგობრებთან ყოფნას სოციალურ ქსელში ყოფნა?						
4	რამდენად ხშირად გსაყვედურობენ სხვები, რომ დიდ დროს ხარჯავთ სოციალურ ქსელში ყოფნით?						
5	რამდენად ხშირად ზარალდება სკოლის საქმე, იმიტომ, რომ დროს ხარჯავთ სოციალურ ქსელში ყოფნით?						
6	რამდენად ხშირად ამონებთ თქვენს ელ-ფოსტას რაიმეს გაკეთების წინ, რომელიც თქვენთვის საჭიროა?						
7	რამდენად ხშირად გადადიხართ თავდაცვაზე და ასაიდუმლოებთ, როცა გეკითხებიან, თუ რას აკეთებთ ინტერნეტში?						
8	რამდენად ხშირად იჭერთ თქვენს თავს, რომ მოუთმენლად ელი გაკვეთილის დამთავრებას, რომ სოციალურ ქსელში შეხვიდე?						
9	რამდენად ხშირად შიშობ, რომ ცხოვრება სოციალური ქსელის გარეშე იქნებოდა მოსაწყენი, გამოცარიელებული, უსიხარულო?						
10	რამდენად ხშირად ყვირით, ხმაურობთ, ნუხდებით, როცა ვილაც განუხებთ, სანამ თქვენ სოციალურ ქსელში ხართ?						
11	რამდენად ხშირად გიტყდებათ ძილი გვიანობამდე სოციალურ ქსელში ყოფნის გამო?						

ბრაფიკული ორგანიზატორი

განათლების ძირითად მიზანს წარმოადგენს, მოსწავლეებმა გარკვეული თემა/საგანი აღიქვან, როგორც ერთი მთლიანობა მის შემადგენელ კომპონენტებს შორის ლოგიკური კავშირების, მათ შორის მსგავსება-განსხვავების და დგენის/აღმოჩენის შედეგად. კლასში მუშაობისას, როგორც წესი, გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის ვიზუალური ინსტრუმენტი (ნახატი, ფოტო, ვიდეო-მასალა, სივრცული მოდელები და სხვ.) ან **გრაფიკული ორგანიზატორი**. გრაფიკული ორგანიზატორი – ეს არის – ინფორმაციის, ცნებების, მონაცემების ორგანიზება სხვადასხვა ტიპის სქემებში. **საკლასო მეცადინეობისას გრაფიკული ორგანიზატორის გამოყენებას შესაძლოა სხვადასხვა ფუნქციური დატვირთვა ქონდეს:** არსებული, წინარე ცოდნის გამოვლენა/გააქტიურება, ნაკითხულის სწორი მიმართულებით გააზრება, ახალი ინფორმაციის შემოწმება/შეჯამება, შეფასება.

გრაფიკული ორგანიზატორის ერთ-ერთ სახეობას წარმოადგენს **კონცეპტუალური/ცნებების რუკა**. კონცეპტუალური რუკა არის დიაგრამა, რომელიც აჩვენებს კავშირს სხვადასხვა კონცეფციას, ტერმინს, პროცესსა და ა. შ. შორის. ის არის ცოდნის ორგანიზებისა და წარმოდგენის გრაფიკული საშუალება. ამგვარი ინსტრუმენტების გამოყენება ეხმარება მოსწავლეებს ინფორმაციის ძირითადი იდეების/ცნებების ადრე შეძენილ ცოდნასთან, ახალ ცნებებს შორის ურთიერთკავშირების დადგენასა და ასევე, სხვადასხვა თემაში გამოყენებული ცნებების ერთმანეთთან დაკავშირებაში. კონცეპტუალური რუკების მეთოდი საკმაოდ მოქნილი ინსტრუმენტია, რომლის გამოყენება და ადაპტირება შესაძლებელია მოსწავლეთა თითქმის ყველა ტიპის ჯგუფში.

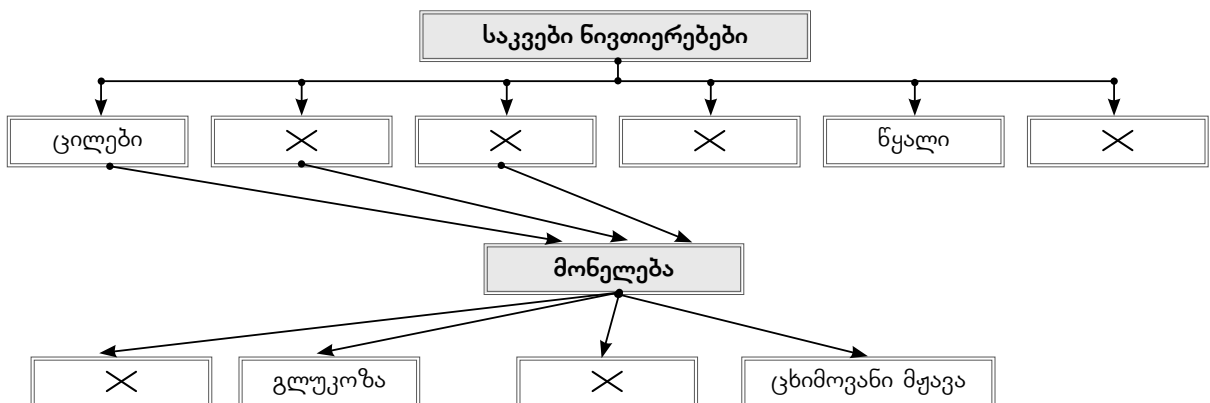
ტრადიციული კონცეპტუალური/ცნების რუკაზე კონცეფციები/ცნებები ჩანერილია ტექსტის ჩარჩოებში და ერთმანეთთან დაკავშირებულია ისრებით. ყველაზე უფრო ფართო/ზოგადი ცნებები მოთავსებულია რუკის თავში, ხოლო მათდა მი და ქვემდებარებული ცნებები კი განლაგებულია რუკის ქვედა ნაწილის მიმართულებით. სადაც კი შესაძლებელია, ცნებებთან მიწერილია კონკრეტული მაგალითები. შესაძლოა თითოეულ ცნება/კონცეფცია რუკაზე ისრებით დაკავშირებული იყოს სხვა ცნებების ნებისმიერ რაოდენობასთან.

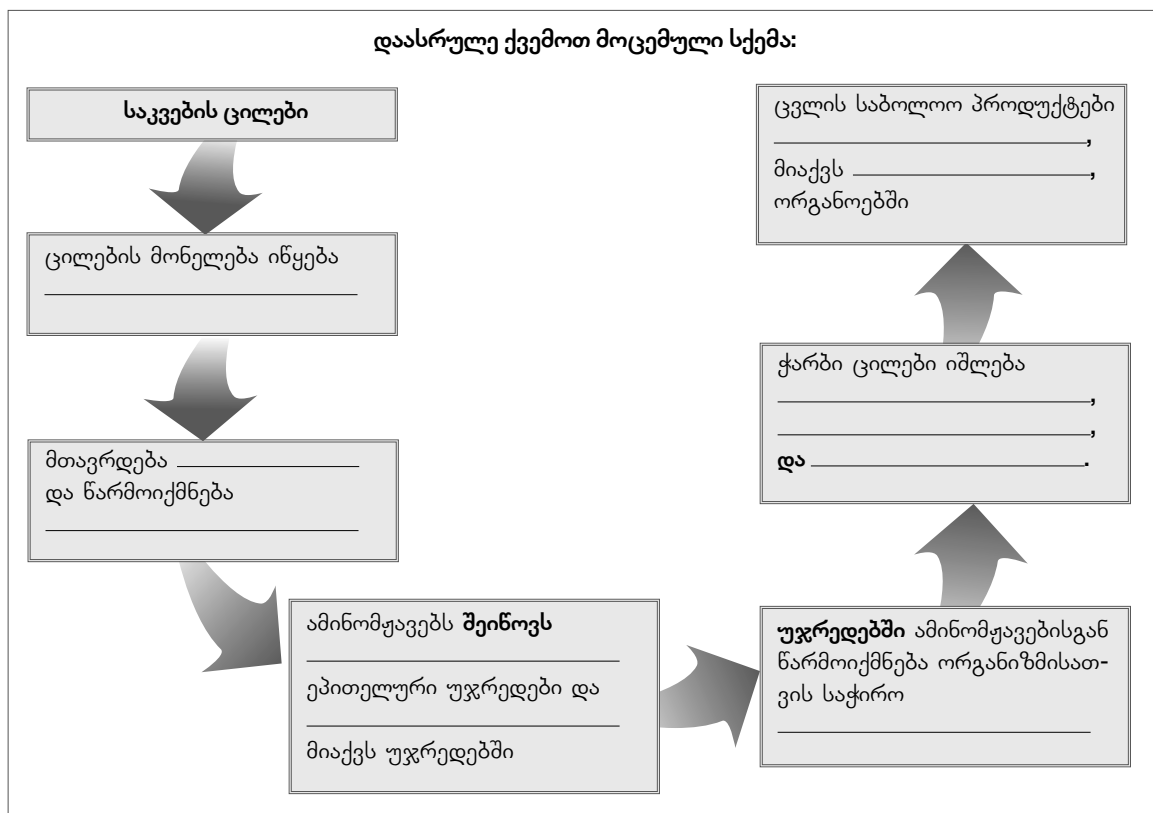
„რა რაოდენობის ცნების (ტექსტის) ჩარჩო შეგვიძლია გამოვიყენოთ?“ არ არსებობს კონკრეტული სწორი პასუხი ამ კითხვაზე, თუმცა რუკის შემდგენელმა არ უნდა გამოიყენოს ისეთი რაოდენობის ტექსტური ჩარჩოები, რომ რუკის აღქმა ძნელი გახდეს. თუ ცნების რუკა 20-ზე მეტ „ცნების“ ჩარჩოს მოიცავს, ამ შემთხვევაში ალბათ უკეთესია, რომ მისგან ორი ცალკეული ცნების რუკა მომზადდეს.

მოსწავლის ნიგნში მოცემულია ნახევრად შევსებული ცნების რუკები და მოსწავლეებს ევალება მათი დასრულება. ასეთი სქემების გამოყენება შეიძლება მოსწავლეთა შეფასების მიზნით თემის დასრულების შემდეგ.

ქვემოთ მოცემულია მოსწავლის ნიგნიდან სქემების მაგალითები:

გვ. 146





გრაფიკულ ორგანიზატორს შეიძლება ჰქონდეს ცხრილის სახე. ბიოლოგიაში ასეთი სქემების გამოყენება კარგია ცოცხალი სისტემის შემადგენელი სტრუქტურების და ხასიათებისთვის, მათთვის დამახასიათებელი ნიშნების იდენტიფიცირებისთვის; ასევე, სხვადასხვა ცოცხალი სისტემის შედა რებისთვის, მათ შორის კავშირის და დგენისთვის. გთავაზობთ ჩვენი მოსწავლის ნიგნიდან რამდენიმე მაგალითს: გვ. 81, გვ. 107.

გულის ციკლის ფაზა	ფაზის ხანგრძლივ. (წმ.)	გულის ნაწილების მდგომარეობა (შეკუმშულია/მოდუნებულია)		სარქველების მდგომარეობა (ღიაა /დახურულია)		სისხლის დინების მიმართულება
		წინაგულეები	პარკუჭები	კარიანი	ნამგლისებრი	
×	×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×	×

გულმკერდის ღრუს მდგომარეობა	ფილტვების მოცულობა – გაზრდილია/შემცირებულია	ჭაერის წნევა ფილტვებში – გაზრდილია/შემცირებულია	სუნთქვითი მოძრაობა – ჩასუნთქვა/ამოსუნთქვა
გულმკერდის ღრუ გაფართოებულია	×	×	×
გულმკერდის ღრუ შევიწროებულია	×	×	×

შეფასება (ამონარიდი სტანდარტიდან)

საკლასო შეფასება უნდა შეესაბამებოდეს ეროვნული სასწავლო გეგმის პირველი კარის მე-7 თავში განსაზღვრულ შეფასების პრინციპებს, მიზნებსა და ამოცანებს.

სწავლის ხარისხის გაუმჯობესების ხელშესაწყობად უპირატესობა უნდა მიენიჭოს განმავითარებელ შეფასებას, რომელიც აფასებს მოსწავლეს თავის წინარე შედეგებთან მიმართებით, ზომავს ინდივიდუალურ წინსვლას და, ამდენად, აძლევს მოსწავლეს ცოდნის ეტაპობრივი კონსტრუირების საშუალებას.

მნიშვნელოვანია, მოსწავლე თავად იყოს ჩართული განმავითარებელ შეფასებაში. სწავლის პროცესის შეფასება მოსწავლეს გამოუმუშავებს დამოუკიდებლად სწავლის უნარ-ჩვევებს, დაეხმარება სწავლის სტრატეგიების ათვისებაში, საშუალებას მისცემს, გაცნობიერებულად შეუწყოს ხელი საკუთარ წინსვლასა და წარმატებას. შეფასებაში ჩართვის ძირითადი მიზანია მოსწავლის გათვითცნობიერება სწავლის პროცესებში, რაც მას ამ პროცესების გააზრებულად და დამოუკიდებლად მართვას შეასწავლის.

შემაჯამებელი (განმავითარებელი და განმსაზღვრელი) შეფასება

შემაჯამებელი შეფასებისთვის გამოიყენება კომპლექსური, კონტექსტის მქონე დავალებები, რომელთა შესრულება მოითხოვს სტანდარტით განსაზღვრული ცოდნისა და უნარების ინტეგრირებულად და ფუნქციურად გამოყენებას. ამ დავალებათა შესაფასებლად გამოიყენება შეფასების რუბრიკა, ანუ კრიტერიუმების ბადე.

მოსწავლეს თითოეული სასწავლო თემის დამუშავების შემდეგ ევალება შემაჯამებელი დავალების წარმოდგენა. შემაჯამებელი დავალებების მინიმალური რაოდენობა წლის განმავლობაში სავალდებულო სასწავლო თემების რაოდენობას ემთხვევა.

ტიპობრივი დავალებები შემაჯამებელი შეფასებისათვის

სტანდარტის მოთხოვნათა მიღწევის შესაფასებლად რეკომენდებულია შემაჯამებელ დავალებათა მრავალფეროვანი ფორმების გამოყენება. შემაჯამებელი დავალება უნდა იძლეოდეს იმ ცოდნისა და უნარების სრულფასოვნად შეფასების საშუალებას, რომელთა დაუფლებასაც ემსახურებოდა სწავლების პროცესი.

საბუნებისმეტყველო საგნების შემაჯამებელ დავალებათა ტიპები შეიძლება იყოს: ტესტი, მოდელირება, პროექტი, პრეზენტაცია, პრობლემის გადაჭრაზე დაფუძნებული დავალებები; ექსპერიმენტის შედეგების ანალიზი, საველე/გასვლითი სამუშაოს ანგარიში და სხვა.

ტესტი – ტესტური დავალებების ერთობლიობა. ტესტური დავალებები შეიძლება იყოს როგორც დახურული, ასევე – ღია. დახურული ტიპის დავალებების ქულების წილი მთლიან ტესტში, სასურველია, არ აღემატებოდეს 30%-ს. ღია ტიპის დავალებები უნდა ამონებდეს მოსწავლეების ანალიტიკური აზროვნების უნარებს. სასურველია, ღია ტიპის ტესტურ დავალებებში წამყვანი იყოს კითხვები „რატომ“, „როგორ“. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ტესტური დავალებები უნდა მოიცავდეს სქემების, ნახატების და ნახაზების წაკითხვის, გაგებისა და ანალიზის კომპონენტსაც. მოსწავლეს უნდა მოეთხოვებოდეს გრაფიკული მათემატიკის საშუალებებით მოცემული ინფორმაციის წაკითხვა და/ან გრაფიკული მათემატიკის საშუალებების აგება პროცესების აღწერის მიზნით.

კვლევა-ძიებაზე დაფუძნებული დავალებები (მათ შორის ექსპერიმენტული სამუშაოები) – დავალებები, რომლებიც მოითხოვენ მოსწავლეების ჩართვას როგორც პრაქტიკულ კვლევით აქტივობებში, ისე მონაცემების დამუშავების, ანალიზის ინტერპრეტაციაში.

მოდელირება – პროცესის, მოვლენის, ობიექტის ანალოგის გამოყენება ან/და შექმნა. მოდელი შეიძლება იყოს როგორც ორგანიზმილიბიანი (სამეცნიერო ნახატი/ნახაზის შექმნა), ასევე სამგანზომილებიანი.

პრობლემის გადაჭრაზე დაფუძნებული დავალებები – შესრულებული სამუშაო უნდა მოიცავდეს, პრობლემის განსაზღვრას, ანალიზს, პრობლემის გადაჭრის ოპტიმალური გზის შერჩევას და პრობლემის გადაჭრას.

პროექტი – შესრულებული სამუშაო უნდა მოიცავდეს პრობლემის/საკითხის ანალიზს; პრობლემის/საკითხის ირგვლივ შეგროვებული ინფორმაციის ანალიზს, პროექტის დაგეგმვის და შესრულების (აქტივობების) აღწერას, დასკვნებს, პროექტის საბოლოო პროდუქტს.

პრეზენტაცია – შესრულებული ნაშრომის წარდგენა აუდიტორიის წინაშე. მნიშვნელოვანია, რომ პრეზენტაცია არ უნდა იყოს მოძიებული ინფორმაციის წარდგენა. საპრეზენტაციო დავალება უნდა იძლეოდეს საშუალებას, თითოეულმა მოსწავლემ/ჯგუფმა წარმოადგინოს საკუთარი ორიგინალური გადაწყვეტილება, ანალიზი, შეფასება ან სხვა.

მოთხოვნები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს შემაჯამებელი განმსაზღვრელი შეფასებისათვის განკუთვნილი დავალება

- თითოეულ დავალებას უნდა ახლდეს პირობა და დავალების პირობის შესაბამისი შეფასების რუბრიკა;
- დავალების შეფასების რუბრიკა, სტანდარტის შედეგების გარდა, უნდა ეფუძნებოდეს ეროვნული სასწავლო გეგმის გამჭოლ უნარებსა და ღირებულებებს;
- 10 ქულა უნდა გადანაწილდეს რუბრიკაში შემავალ კრიტერიუმებზე.

შეფასების რუბრიკის ნიმუში

დავალება/აქტივობა: ექსპერიმენტის დაგეგმვა და ჩატარება		
შეფასების კრიტერიუმები	ქულები	კომენტარი
1. კვლევის მიზნის განსაზღვრა და ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება	0-1	
2. ექსპერიმენტის დაგეგმვა (ეტაპების განსაზღვრა, ცვლადების დადგენა შესაბამისი რესურსების შერჩევა)	0-2	
3. მონაცემების შეგროვება და ორგანიზება	0-1	
4. მონაცემების ანალიზი, დასკვნების გამოტანა	0-2	
5. სამუშაოს წარდგენა/ პრეზენტაცია	0-2	
6. ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება	0-1	
7. ძალისხმევა	0-1	

განმავითარებელი შეფასება და მისი ინსტრუმენტები

განმავითარებელი შეფასება გამოიყენება კონკრეტული თემის/საკითხის შესწავლისას. მისი მიზანია და ადგინოს, თუ რამდენად კარგად გაიგო/გაიაზრა მოსწავლემ ესა თუ ის საკითხი. ეს მასწავლებელს ეხმარება სწორად დაგეგმოს სწავლება და მიაღწიოს სასწავლო მიზნებს. განმავითარებელი შეფასება ხელს უწყობს მოსწავლის სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებას, წინსვლასა და განვითარებას. მოსწავლეთა მიერ კონკრეტული საკითხის გაგება/გააზრების შესახებ ინფორმაციის შეგროვება ხდება სხვადასხვა ინსტრუმენტების გამოყენებით.

შეფასების განხორციელებამდე მასწავლებელმა ზუსტად უნდა განსაზღვროს:

1. **რა უნდა შეფასდეს?** ამისთვის მასწავლებელს კარგად უნდა ჰქონდეს ჩამოყალიბებული სასწავლო მიზანი საგნის სტანდარტიდან გამომდინარე რაც, მასწავლებელს საშუალებას აძლევს, შეაფასოს ზუსტად ის, რის სწავლებასაც გეგმავს.
2. **რა ჩაითვლება მიზნის მიღწევის მაჩვენებლად?** მასწავლებელმა, სასწავლო მიზნიდან გამომდინარე, უნდა განსაზღვროს კრიტერიუმები, რომელთა მიხედვითაც შეაფასებს მოსწავლეებს დაადგენს, თუ რა დონეზე მიაღწია მიზანს თითოეულმა მათგანმა.
3. **როგორ მოხდება შეფასება?** მოსწავლეთა შესაფასებლად შეიძლება სხვადასხვა განმავითარებელი ინსტრუმენტის გამოყენება, რასაც ქვემოთ განვიხილავთ.
4. **როგორ მოხდება შეფასების შედეგების გამოყენება?** განმავითარებელი შეფასების სხვადასხვა ინსტრუმენტის გამოყენებით მიღებულ ინფორმაციას მასწავლებელი ანალიზებს, თუ რამდენად კარგად გაიგეს მოსწავლეებმა შესასწავლი მასალა, რა სირთულეებს აწყდებიან ისინი სწავლის პროცესში, რა გამოსდით კარგად, რა არის მათი ინტერესების სფერო და, ზოგადად, რამდენად ეფექტიანია სასწავლო პროცესი. ყოველივე ეს მასწავლებელს სწავლების სწორად დაგეგმვაში ეხმარება.

განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტები

დაკვირვება. სწავლების დროს მოსწავლეებზე დაკვირვება მუდმივად უნდა მიმდინარეობდეს, რადგან ეს მოსწავლეების კარგად გაცნობის ძალიან ეფექტური საშუალებაა. დამოუკიდებელი ან ჯგუფური მუშაობისას მასწავლებელი მუდმივად უნდა მოძრაობდეს საკლასო ოთახში, აკვირდებოდეს მოსწავლეებს და აკეთებდეს აუცილებელ მოკლე ჩანაწერებს. დაკვირვების ერთ-ერთი პრაქტიკული საშუალებაა პატარა და ფაზე ან ფურცელზე მოსწავლეთა სიის ჩამონერა და განმავითარებელი შეფასების მიზნით მათი გვარების გასწვრივ შესაბამისი კომენტარების გაკეთება. კომენტარები შეიძლება ასახავდეს, თუ რომელი მოსწავლეა უფრო მეტად ან ნაკლებად ჩართული მუშაობაში, ვინ პასუხობს კითხვებს, ვის უჭირს პასუხის მოძებნა, ვინ ამჟღავნებს ლიდერის უნარებს, ვინ პასიურობს და სხვ.

უკუკავშირი. ზეპირი და წერილობითი სახით წარმოდგენილი უკუკავშირი განმავითარებელი შეფასების მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია. ჩვეულებრივ, მოსწავლეს უკუკავშირს მასწავლებელი აწვდის, თუმცა, მისი მიღება თანაკლასელებისგანაც შესაძლებელია. უკუკავშირი ეფექტურია, თუ ის:

- 1) აღწერს, რა გამოსდის მოსწავლეს კარგად და ამით ახდენს მოსწავლის მიღწევების პოზიტიურ განმტკიცებას; 2) კონსტრუქციულად მიუთითებს, რისი გაუმჯობესება სჭირდება მოსწავლეს და ამით ნაახალისებს მას, აილოს პასუხისმგებლობა საკუთარ სწავლაზე; 3) განუმარტავს, როგორ უნდა გააუმჯობესოს მოსწავლემ ის, რაც ამას საჭიროებს და ამით უადვილებს სასწავლო მიზნების მიღწევას.

შესასვლელი და გასასვლელი ბილეთები. შესასვლელ და გასასვლელ ბილეთებში მოცემულია მასწავლებლის მიერ სასწავლო მასალასთან და კავშირებით მომზადებული ერთი ან რამდენიმე მოკლე კითხვა ანდავალება, რომელთა შესრულებაც 5-10 წუთს მოითხოვს.

შესასვლელი ბილეთების მიზანია, გაკვეთილის დასაწყისში:

2. ინფორმაციის მოპოვება მოსწავლეთა: წინარე ცოდნის; ინტერესების; მანამდე არსებული დამოკიდებულებების შესახებ.

3. მიღებული ინფორმაციის გამოყენება გაკვეთილში ცვლილებების შესატანად.

გასასვლელი ბილეთების გამოყენებით მასწავლებელს ეძლევა შესაძლებლობა, გაკვეთილის ბოლოს: 1) მიიღოს შემდეგი ინფორმაცია: მოსწავლეთა მიერ საკითხის გაგება-გააზრების შესახებ; მოსწავლეთა ინტერესების, ღირებულებების, დამოკიდებულებების შესახებ; სწავლა-სწავლების პროცესთან და კავშირებით მოსწავლეთა მოსაზრებებისა და შეხედულებების შესახებ.

4. მიღებული ინფორმაცია გამოიყენოს მომდევნო გაკვეთილის დასაგეგმად მოსწავლეთა საჭიროებებისა თუ ინტერესების გათვალისწინებით. შესასვლელი და გასასვლელი ბილეთების საშუალებით მასწავლებელი ძალიან მოკლე დროში მნიშვნელოვან ინფორმაციას იღებს მოსწავლეებისგან. გარდა ამისა, ამ ინსტრუმენტის ხშირი გამოყენება ერთგვარ რუტინას უდებს საფუძველს – მოსწავლეებმა იციან, როგორ შეიძლება დაიწყოს დასრულდეს გაკვეთილი. შესასვლელი ბილეთი ეხმარება მასწავლებელს, გაკვეთილის დაწყების პირველივე წუთებიდან მიმართოს მოსწავლეთა ყურადღება შესასწავლ საკითხზე და შექმნას ეფექტური სასწავლო გარემო. ხოლო გასასვლელი ბილეთების შევსების მოლოდინი ხელს უწყობს მოსწავლეთა ყურადღების შენარჩუნებას გაკვეთილის ბოლომდე. საკლასო რუტინის არსებობა კლასისა და დროის მართვის მნიშვნელობა.

სწრაფი წერითი სამუშაო. მაგალითად, **სწრაფი ჩანაწერი** ძირითადი იდეის გადმოცემის, მთავარი ტერმინების ჩამონათვალის შექმნის, ნასწავლის პრაქტიკასთან დაკავშირების და სხვა მიზნით. **მაგალითად, მასწავლებლის დავალება:** შექმენით ტერმინების ჩამონათვალი ინფექციური დაავადებების დასახასიათებლად და მოკლედ განმარტეთ ეს ტერმინები. **ერთწინადადებიანი შეჯამება, მაგალითად,** გამოკვეთეთ არტერიებისა და ვენების განსხვავება. **დაუსრულებელი წინადადებები, მაგალითად,** არტერიულია სისხლი, რომელიც...; თუ სისხლში გაიზარდა ნახშირორჟანგის დონე, სუნთქვის სიხშირე..., ერთუჯერდიან ორგანიზმებს ორგანიზაციის დონეებიდან არ გააჩნიათ...

გამოკითხვა – კითხვების დასმა. მასწავლებლები ხშირად სვამენ კითხვებს გაკვეთილზე იმისათვის, რომ შეაფასონ მოსწავლეების მიერ საკითხის ათვისებისა და გაგება-გააზრების დონე. კითხვების დასმა განმავითარებელი შეფასების ერთ-ერთი მთავარი ინსტრუმენტია და მისი სწორად გამოყენება სწავლა-სწავლების პროცესის ეფექტიანობას მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს. რაც უფრო მაღალი სააზროვნო უნარების ჩართვას მოითხოვს დასმულ კითხვაზე პასუხის გაცემა, მით უფრო ეფექტიანია სწავლება. მაღალი სააზროვნო დონის კითხვების ჩამოყალიბებაში კი მასწავლებელს ყველასთვის კარგად ცნობილი ბლუმის ტაქსონომია დაეხმარება. **როდის გამოვიყენოთ?** კითხვების დასმა შესაძლებელია: საკითხის შესწავლამდე, წინარე ცოდნის შეფასების მიზნით; საკითხის შესწავლის პროცესში, როდესაც მასწავლებელს სურს შეაფასოს, რამდენად სწორად იაზრებენ შესასწავლ მასალას მოსწავლეები; საკითხის შესწავლის დასრულების შემდეგაც, როდესაც მასწავლებელს სურს დარწმუნდეს მოსწავლეთა მიერ გამოტანილი დასკვნების რელევანტურობაში. **როგორ გამოვიყენოთ?** თავისთავად ცხადია, რომ კითხვებზე გაცემული პასუხების მიხედვით მასწავლებელი ადგენს მოსწავლეთა საჭიროებებს, რის შემდეგაც მან შესაბამისად უნდა დაგეგმოს სწავლება. კითხვები გაკვეთილზე ხშირად ყოველგვარი წინასწარი დაგეგმვის გარეშე ისმება, თუმცა, ზოგჯერ გაკვეთილის მიზნის მისაღწევად აუცილებელია, რომ მასწავლებელმა წინასწარ შეიმუშაოს სხვადასხვა სააზროვნო დონეზე გათვლილი კითხვები და დაგეგმოს ამ კითხვების დასმის თანამიმდევრობაც.

მაგალითად, რა არის საჭმლის მონელება? (**ცოდნა**). ახსენი, საჭმლის მონელების მნიშვნელობა? (**გაგება**). რა პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს საკვების კარგად დაქუცმაცებას ორგანიზმისთვის? (**გამოყენება**). რა განსხვავებაა საჭმლის მონელებასა და შენოვას შორის? (**ანალიზი**). დაგეგმე ექსპერიმენტი, ჩაატარე დადადგინე, რა გავლენას ახდენს მარილმუჟავა კუჭის ფერმენტების აქტივობაზე (**სინთეზი**). რა მოხდება, თუ ადამიანს დაუზიანდა წვრილი ნაწლავის ხაოების ეპითელიური უჯრედები? შენი მოსაზრების დასასაბუთებლად მოიყვანე არგუმენტები (**შეფასება**).

მეტაკოგნიტური უნარების განვითარება

ამონარიდი სტანდარტიდან: „სწავლის უნარების გასაუმჯობესებლად მნიშვნელოვანია ზრუნვა მეტაკოგნიციის უნარების განვითარებაზე, რისთვისაც მასწავლებელმა პერიოდულად სამი ტიპის აქტივობა უნდა ჩაატაროს. ეს აქტივობებია:

სტრატეგიების მოდელირება: მასწავლებელი მოსწავლეებთან ერთად ასრულებს დავალებას და დავალების შესრულებისას „ხმამალა ფიქრობს“ იმაზე, თუ როგორ შეასრულოს დავალება (მაგ., კარგად გავეცნოთ პირობას და დავაკვირდეთ, რას მოითხოვს იგი; აქვს თუ არა პირობას თანხმლები მასალა და მისთ.);

წინმსწრები მეტაკოგნიტური პაუზა, ანუ დავალების შესრულებამდე დაფიქრება და მსჯელობა გადასადგმელ ნაბიჯებზე – მას შემდეგ, რაც მოსწავლეები გაეცნობიან დავალების პირობას, შევასრულებინებთ მეტაკოგნიტური ხასიათის ამგვარ აქტივობას: მათ ჯგუფთან ერთად უნდა განსაზღვრონ ის გზა, რომლითაც დავალებას შეასრულებენ, სახელდობრ: დეტალურად აღწერონ დავალების შესრულების ეტაპები (რას შეასრულებენ რის შემდეგ და სხვ.), ასევე სტრატეგიები, რომლებსაც გამოიყენებენ თითოეულ ეტაპზე. ჯგუფებმა უნდა წარმოადგინონ თავიანთი ნამუშევრები და იმსჯელონ შერჩეული გზებისა თუ სტრატეგიების მიზანშეწონილობაზე.

შემდგომი მეტაკოგნიტური პაუზა, ანუ დავალების შესრულების შემდეგ დაფიქრება და მსჯელობა გადადგმულ ნაბიჯებზე – მას შემდეგ, რაც მოსწავლეები შეასრულებენ კონკრეტულ დავალებას, მათ უნდა გაიხსენონ და აღწერონ განვლილი გზა: რა გააკეთეს რის შემდეგ? რა ხერხები გამოიყენეს მუშაობისას? რა გაუჭირდათ ან რა გაუადვილდათ? შესრულებული მოქმედებების აღწერის შედეგად მოსწავლეები გააცნობიერებენ იმ ფაქტს, რომ მიზნის მისაღწევად არსებობს სხვადასხვა გზა და ხერხი, რომლებზეც დავალების შესრულებამდე უნდა დაფიქრდნენ (ოპტიმალური გადაწყვეტილების მისაღებად). მეტაკოგნიტური პაუზა მოსწავლეებს განუვითარებს სწავლის უნარებს და აუმაღლებს სწავლის ქმედუნარიანობას.“

მოსწავლის წიგნში ხშირად შეხვდებით დავალებების რუბრიკაში ჩანანერს: „**შენი სწავლის პროცესის ანალიზისთვის**“. იგი მოსწავლისგან მოითხოვს, მაგალითად,

- „მოცემული თემის განხილვისას განსაკუთრებით რომელი აქტივობა დაგეხმარა, რათა უკეთ გაგეზრებინა ძვალთა შეერთების ფორმები და მათი მნიშვნელობა?“

- „როგორ დაგეხმარა მოდელის შექმნა იდაყვის სახსარში მოძრაობის მექანიზმის უკეთ გააზრება-გაგებაში. პასუხი დაასაბუთე“.

- „მოცემულ პარაგრაფზე მუშაობის შემდეგ დაფიქრდი და გაანალიზე, რა იცოდი ამ თემაზე, რა ახალი ცოდნა შეიძინე და დამატებით რის გაგებას ისურვებდი?“

- „გაეცანი მე-14 სურათზე მოცემულ ინფორმაციას და ჩამოაყალიბე ამ ინფორმაციის შესაბამისი კითხვები. ახსენი, როგორ დაგეხმარა კითხვების ჩამოყალიბება სურათზე დატანილი ინფორმაციის აღქმაში?“

- „შეავსეთ ქვემოთ მოცემული სქემა:

რა იყო ამ გაკვეთილზე შენთვის ყველაზე მნიშვნელოვანი?	
რა ისწავლე ამ გაკვეთილზე?	
რომელი აქტივობა დაგეხმარა ყველაზე მეტად ახალი ინფორმაციის აღქმაში? რატომ?	
გაკვეთილზე მიღებული ინფორმაციიდან რას გაითვალისწინებ/გამოიყენებ შენს ცხოვრებაში?	

შეიძლება მოსწავლეს შევთავაზოთ გაკვეთილის ბოლოს ასეთი შინაარსის თვითშეფასების სქემაც:

რა იყო ამ გაკვეთილზე შენთვის ყველაზე საინტერესო?	
რა ისწავლე ამ გაკვეთილზე?	
რა გააკეთე ამ გაკვეთილზე?	
ვისთან ერთად იმუშავე?	
რა გააკეთე კარგად? რა იყო შენი წარმატების მიზეზი?	
რა ვერ გააკეთე კარგად? რა იყო შენი წარუმატებლობის მიზეზი?	
რა გინდა, შემდეგში უკეთ გააკეთო?	

ჯგუფური მუშაობის დროს სასურველია შევთავაზოთ როგორც ჯგუფს, ისე ჯგუფის წევრს თვითშეფასების სქემები:

გადაწყვიტეთ თუ არა დასახული ამოცანა?	
რა იყო თქვენი გუნდის ყველაზე დიდი მიღწევა?	
რა ისწავლეთ ერთობლივი მუშაობით?	
რა იყო თქვენი ერთობლივი მუშაობის ხარვეზი, ნაკლი?	

ჯგუფის თითოეული წევრის თვითშეფასების სქემა:

იყავი თუ არა მზად ჯგუფში მუშაობისათვის?	
რამდენად დროულად და კარგად შეასრულე შენზე დაკისრებული მოვალეობა?	
რა გააკეთე ან თქვი ისეთი, რაც შენს ჯგუფს დაეხმარა სამუშაოს შესრულებაში?	
რას გააკეთებდი შემდეგ ჯერზე ჯგუფის უფრო ეფექტური მუშაობისათვის?	
ხარ თუ არა კმაყოფილი? რა ისწავლე ჯგუფის წევრებისგან? რას გრძნობ სამუშაოს დასრულების შემდეგ?	

მოსწავლეებში მეტაკოგნიტიური უნარების განვითარებას ემსახურება კოგნიტიური სქემები, მათ შორის ის სქემებიც, რომელსაც მოსწავლე აკეთებს სამუშაო რეველში ახალი ინფორმაციის მოკლე ჩანიშვნებისთვის.

პასუხები და ვალეებზე

თემა 1 სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები

§1.1

1. სავარაუდო პასუხი: ალბათ ფიქრობდა, რადგან მან გამოიკვლია ცოცხალი მცენარის ქერქის აგებულება, თუმცა, ალბათ, იმასაც ფიქრობდა, რომ ყველა უჯრედს მხოლოდ უჯრედის კედელი ჰქონდა და შიგნით სიცარიელე იყო.

2. ვან ლევენჰუკმა ერთუჯრედიანები აღმოაჩინა, ჰუკმა სიცოცხლის მიკროსკოპულ კვლევას დაუდო საფუძველი და ტერმინი „უჯრედი“ შემოიღო; შლეიდენმა დაადგინა, რომ ყველა მცენარეს უჯრედული აგებულება აქვს; შვანმა დაადგინა, რომ ცხოველებს უჯრედული აგებულება აქვს და ჩამოაყალიბა უჯრედული თეორია; ვირხოვმა კვლევების საფუძველზე გამოთქვა მოსაზრება, რომ ყოველი ახალი უჯრედი სანყისის გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება.

3. მიკროსკოპის გამოყენებით იქნა აღმოჩენილი უჯრედი, მისი შემდეგი გაუმჯობესების შედეგად ცოცხალ უჯრედებში აღმოაჩინეს მისი მიკროსტრუქტურები, მაგალითად, რობერტ ბრაუნმა აღმოაჩინა ბირთვი.

§1.2

1. ეპითელური, შემაერთებელი, კუნთოვანი და ნერვული. ეპითელურ ქსოვილში უჯრედშორისი ნივთიერება მცირე რაოდენობითაა, შემაერთებელ ქსოვილში უჯრედშორისი ნივთიერება დიდი რაოდენობითაა, კუნთოვანი ქსოვილი შედგება კუმშვადი კუნთოვანი ბოჭკოებისგან, ნერვულ უჯრედებს გრძელი ბოჭკოები გააჩნიათ.

2. ერთშრიანი ეპითელური ქსოვილი მონანილეობს ნივთიერებათა ცვლაში, მაგ., სისხლსა და ქსოვილებს შორის, ნანლაგებში საკვები ნივთიერებების შეწოვაში; ძვლოვანი ქსოვილის უჯრედშორისი ნივთიერება მდიდარია კალციუმის მარილებით და ასრულებს საყრდენ, დამცველობით ფუნქციას და ა.შ.

§1.3

1.

მცენარეთა ქსოვილის ძირითადი ჯგუფები	ქსოვილს აგებულების თავისებურება	ფუნქცია	მდებარეობა ორგანიზმში
ძირითადი ქსოვილი – 1. მაფოტოსინთეზ-ბელი 2. სამარაგო	1. ქლოროპლასტებით მდიდარი უჯრედებისგან შედგება 2. საკვები ნივთიერებებით მდიდარია	1. ფოტოსინთეზი 2. სამარაგო საკვები ნივთიერებების დაგროვება	1. მცენარის მწვანე ორგანოები, ძირითადად, ფოთლები 2. ხემცენარეების ღერო, ღეროსა და ფესვის სახეცვლილებები, თესლი

წარმომშობი ქსოვილი	შედგება ერთმანეთთან მჭიდროდ განლაგებული თხელგარსიანი ბირთვიანი უჯრედებისგან, რომელთაც ახასიათებთ სწრაფი გამრავლება	მცენარის ზრდა	ფესვისა და ღეროს წვერო
მფარავი ქსოვილი	შედგება ერთმანეთთან მჭიდროდ განლაგებული უჯრედებისგან	დამცველობითი	მცენარის ყველა ორგანოს ზედაპირზე
გამტარი ქსოვილი 1. ქსილემა 2. ფლოემა	1. შედგება ჭურჭლებისგან, რომელსაც ქმნის წაგრძელებული ფორმის მკვდარი უჯრედები 2. შედგება საცრისებური მილებისგან, რომელსაც ქმნის წაგრძელებული ფორმის ცოცხალი უჯრედები	1. არაორგანული ნივთიერებების ტრანსპორტი 2. ორგანული ნივთიერებების ტრანსპორტი	ფესვი, ღერო, ფოთოლი
მექანიკური ქსოვილი	შედგება მკვრივგარსიანი, ზოგჯერ გამერქნებული, უჯრედებისგან	საყრდენი	ღერო, ფოთოლი

2. დაყოფის ზონა – ახალ-ახალი უჯრედები წარმოიქმნება; ზრდის ზონა – ფესვის სიგრძეში ზრდა; შემწოვი ზონა – ნიადაგიდან წყლისა და მინერალური მარილების შეწოვა და ჭურჭლებში გადაცემა.

3. ქსილემა მკვდარი უჯრედებისგან შედგება, რომელშიც არაორგანული ნივთიერებები მოძრაობს ფესვიდან მცენარის ზედა ორგანოებისკენ, ხოლო ფლოემა შედგება ცოცხალი უჯრედებისგან, რომელშიც ორგანული ნივთიერებები მოძრაობს ორივე მიმართულებით.

4. მეცნიერები გამოიკვლევდნენ მექანიკური ქსოვილის არსებობას, რადგან წყლის მცენარეებში ან საერთოდ არ არის მექანიკური ქსოვილი, ან სუსტადაა განვითარებული.

§1.4

1. მოლეკულური, უჯრედული, ქსოვილური, ორგანული, ორგანოთა სისტემური, ორგანიზმული.

2. მოლეკულები ქმნიან უჯრედებს, მსგავსი აგებულებისა და ფუნქციის უჯრედები ქსოვილებს, ქსოვილები – ორგანოებს, ერთად მომუშავე ორგანოები – ორგანოთა სისტემას, ხოლო ორგანოთა სისტემები – ორგანიზმს.

3. პროკარიოტი და ეუკარიოტი ერთუჯრედიანი ორგანიზმები, ძაფნაირი წყალმცენარეები.

4. ამებას არ აქვს ქსოვილური, ორგანული და ორგანოთა სისტემური დონეები, რადგან იგი ერთუჯრედიანია.

5. მოლეკულურს, რადგან იგი სიცოცხლის არაუჯრედული ფორმაა და შედგება მემკვიდრეობითი ნივთიერებისა და ცილოვანი გარსისგან.

6. დამახასიათებელია მოლეკულური, უჯრედული და ორგანიზმული.

7. ჭიაყელას გააჩნია მრავალუჯრედიანი ორგანიზმისთვის დამახასიათებელი ორგანიზაციის ყველა დონე.

8. ჰიდრას გააჩნია მოლეკულური, უჯრედული, ქსოვილური და ორგანიზმული დონეები.

9. მცენარე და ილუპება, რადგან ფესვი ველარ შეინოვს წყალსა და მინერალურ მარილებს.

თემა 1-ის შეჯამება

ტესტური დავალებები

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ა	X	X					X				
ბ				X	X						
გ			X								X
დ						X		X	X	X	

კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნებისთვის

არგუმენტები: 1) ერთუჯრედიანია, მაგრამ დამოუკიდებლად შეუძლია ფუნქციონირება და არსებობა, 2) ეს ერთი უჯრედი ასრულებს ცოცხალი ორგანიზმისათვის დამახასიათებელ ყველა ფუნქციას, 3) მრავალუჯრედიანი ორგანიზმის უჯრედს დამოუკიდებლად არსებობა არ შეუძლია.

მონაცემების განსჯა

1. ა. ჟანგბადის. ბ. წრიული დიაგრამა, რადგან უფრო თვალსაჩინოა.

2. ა. წყალი. ბ. ცილები. გ. 6%.

ვიზუალური მასალის განსჯა

ა. 1 – ორგანო, 2 – ორგანოთა სისტემა, 3 – მოლეკულა, 4 – უჯრედი, 5 – ქსოვილი, 6 – ორგანიზმი.

ბ. 3 – 4 – 5 – 1 – 2 – 6.

ტერმინებსა და ცნებებს შორის კავშირის დადგენა

ტერმინებს შორის დამოკიდებულება

1) ეუკარიოტი უჯრედის სტრუქტურებია პლაზმური მემბრანა, ციტოპლაზმა და ბირთვი. ამ ცნებებთან არ არის დაკავშირებული ქსოვილი.

2) სხვადასხვა ქსოვილი ქმნის ორგანოს, ორგანოები – ორგანოთა სისტემას. ამ ცნებებთან არ არის დაკავშირებული დიფუზია.

3) სიცოცხლის ორგანიზაციული დონეებია: ცილა (მოლეკულური), ერთროციტი (უჯრედული), სისხლი (ქსოვილური). ამ ცნებებთან არ არის დაკავშირებული სუნთქვა.

4) ძვლოვანი ქსოვილი, სისხლი და ხრტილოვანი ქსოვილი შემადგენელი ქსოვილის სახეებია. ამ ცნებებთან არ არის დაკავშირებული ეპითელური ქსოვილი.

სწორია თუ მცდარი

- 1) ჰუკმა შემოიღო ტერმინი უჯრედი.
- 2) ყველა უჯრედს აქვს პლაზმური მემბრანა და ციტოპლაზმა.
- 3) პროკარიოტულები არიან უჯრედები, რომელთაც არ აქვთ ბირთვი.
- 4) სწორია.
- 5) ქსოვილები, რომლებიც ერთად მუშაობენ, ქმნიან ორგანოს.
- 6) ამებისთვის დამახასიათებელია მოლეკულური და ორგანიზმული დონეები.
- 7) სწორია.
- 8) სწორია.
- 9) ძალი, მუხა და ბუზი – ფაქტობრივად ერთად მომუშავე ორგანოთა სისტემების კარგი მაგალითია.

მონაცემების ორგანიზება სქემებში:

ორგანიზაციის დონე	მაგალითი
მოლეკულური	გლუკოზა, კალციუმის მარილები, ცილა, ბაქტერიოფაგი
უჯრედული	ევგლენა, ტუბერკულოზის ბაქტერია,
ქსოვილური	ჰიდრა, ჭურჭლები,
ორგანული	ყვავილი, ფილტვი,
ორგანოთა სისტემური	გული და სისხლძარღვები, ფესვთა სისტემა
ორგანიზმული	ევგლენა, ტუბერკულოზის ბაქტერია, ჰიდრა, ადამიანი

თემა 2. საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა

§2.1

1. 1) საყრდენი (ხერხემალი, მენჯის ძვალი, მუცლის კუნთები, ქვემო კიდურების ჩონჩხი და კუნთები); დამცველობითი (ტვინის ქალა, ხერხემალი, მკერდის ძვალი და მკერდის კუნთები); მამოძრავებელი (მკერდის კუნთები, ქვემო კიდურების ჩონჩხი და კუნთები).

2) საყრდენ ფუნქციას.

2. შინაგან ჩონჩხს გარედან ემაგრება კუნთები, უჯრედებისგან შედგება და ორგანიზმის ზრდა-განვითარების პერიოდში თვითონაც იზრდება უჯრედის დაყოფის ხარჯზე; გარეგან ჩონჩხს შიგნიდან ემაგრება კუნთები, გარეგანი ჩონჩხი ნივთიერებისგან შედგება და ორგანიზმის ზრდასთან ერთად იგი არ იზრდება.

§2.2

1. სავარაუდო კითხვები: 1) დაასახელე ჩონჩხის ძირითადი განყოფილებები; 2) რა ნაწილებისგან შედგება ქალა? 3) დაასახელე ზემო კიდურის სარტყელისა და თავისუფალი ნაწილის ძვლები. 4) დაასახელე ქვემო კიდურის სარტყელისა და თავისუფალი ნაწილის ძვლები.

2.

ა	ბ	გ	დ	ე	ვ
5, 6, 9	4, 8	1, 7	2, 11	12	3, 10

3. ა) ხერხემლის მალეები, ქვემო კიდურის ძვლები; ბ) ტვინის ქალას ძვლები, ხერხემალი, ნეკნები და მკერდის ძვალი; გ) ზემო და ქვემო კიდურის ძვლები.

4. ხერხემლის საყრდენი ფუნქცია მალის სხეულთან არის დაკავშირებული, ამიტომ რაც უფრო ხერხემლის ქვედა განყოფილების მალაა, მით უფრო მასიური სხეული აქვს.

5. 1 – კისრის განყოფილების, 2 – ნელის, 3 – გულმკერდის.

6. ტვინის ქალის დიდი მოცულობა – თავის ტვინის განვითარება, განიერი მკერდი, ხერხემლის S-სებური ფორმა, თასისებური მენჯი, თალისებური ტერფი – ამართული სიარული.

§2.3

1. ძვალი ცოცხალი უჯრედებისგან შედგება, რომელსაც კვებავს სისხლი, უჯრედები იყოფა და ძვალი იზრდება.

2. ხრტილოვანი ქსოვილი უფრო რბილი და ელასტიკურია.

3. ფორმის მიხედვით ბრტყელი ძვლები უფრო დამცველობით ფუნქციას ასრულებენ და გრძელი ძვლები – მამოძრავებელ ფუნქციას.

4. ძვალი სიგრძეში იზრდება ხრტილოვანი ქსოვილის უჯრედების დაყოფის შედეგად, ხოლო სისქეში – ძვლისაზრდელას უჯრედების დაყოფის შედეგად.

5. 1)

	1	2	3
ა		X	
ბ			X
გ	X		

2) ძვალი №2. 3) ძვალი №1 და №3.

§2.4

1. ჩონჩხის ფუნქციები: საყრდენი, მამოძრავებელი, დამცველობითი, სისხლმზადი, სამარაგო (კალციუმი გროვდება ძვლებში).

2. ძვლის შემადგენლობაში არსებული ცილები განაპირობებენ ძვლის დრეკადობასა და ელასტიკურობას, ხოლო კალციუმის მარილები – ძვლის სიმაგრესა და სიმტკიცეს, ძვალში კი ეს ნივთიერებები ხვდება საკვებიდან.

3. ხანდაზმული ადამიანის ძვალი მყიფე ხდება, რადგან მასში მცირდება კალციუმის მარილების დონე.

4.

შედეგი	გამომწვევი მიზეზები
ოსტეოპორეზი	ძვლებში კალციუმის ნაკლებობა, რომელიც შეიძლება გამოწვეული იყოს საკვებში კალციუმის ნაკლებობით და/ან წვრილ ნაწლავში კალციუმის შეწოვის შეფერხებით

§2.5

1. 1) უძრავი – ტვინის ქალას ძვლები, ნახევრადმოძრავი – მალეებს შორის, ნეკნებისა და მკერდის ძვლის შეერთება, მოძრავი – ნეკნები და მალეები, მენჯ-ბარძაყის, ბარძაყისა და

წვივის ძვლების, ქუსლის ძვლებისა და წვივის ძვლების შეერთება. 2) დამცველობით ფუნქციას შეესაბამება ძვლების უძრავი შეერთება (მაგ., ტვინის ქალას ძვლები იცავენ თავის ტვინს), ხოლო მოძრავი და ნახევრადმოძრავი შეერთება, ძირითადად, შეესაბამება ჩონჩხის მამოძრავებელ ფუნქციას.

2.

1	2	3
ა, დ	ბ, ზ	გ, ე, ვ

3. სახსრის კომპონენტებია: ხრტილით დაფარული სასახსრე ძვლის თავი და ფოსო (მათი ფორმა ერთმანეთს შეესაბამება, ხრტილოვანი ფენა ამცირებს ხახუნს), სასახსრე ჩანთა (სახსრის ღრუში გამოყოფს სასახსრე სითხეს), სასახსრე სითხე (ხახუნს ამცირებს), იოგები (სახსარს ამაგრებს).

4. ხახუნის ძალის შესამცირებლად იყენებენ ზეთებს, რაც იცავს ნაწილებს გაცვეთისგან. ზეთის ფუნქციას სახსარში სასახსრე სითხე ასრულებს.

§2.6

2. მოტეხილ ძვალს აქვს ბასრი კიდეები, რომელიც აზიანებს კუნთების რბილ ქსოვილებს.

3. რომ მოტეხილი ძვლის ბასრმა კიდეებმა არ დააზიანოს სხვა ქსოვილები და სისხლძარღვები, შეამცირონ ტკივილი.

4. ნეკნების მოტეხილობა ქმნის გულისა და ფილტვების დაზიანების საშიშროებას.

5. ხერხემლის მოტეხილობა საშიშროებას უქმნის ზურგის ტვინს.

6. ა) რენტგენოსკოპია, ულტრაბგერითი მეთოდი და მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია.

ბ) მისი ძვალში მყარად ფიქსაცია, სახსრის ოპტიმალური ფუნქციონირება, ექსპლოატაციის გახანგრძლივება და პოსტოპერაციული გართულების შემთხვევების რიცხვის შემცირება.

§2.7

1.

კუნთის ტიპი	სტრუქტურა	ფუნქცია	ადგილი ორგანიზმში
ჩონჩხის კუნთი	ჩონჩხის განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილი	მამოძრავებელი, საყრდენი დამცველობითი	ჩონჩხის კუნთები
გულის კუნთი	გულის განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილი	სისხლის მოძრაობა სისხლძარღვებში	გული
გლუვი კუნთი	გლუვიკუნთოვანი ქსოვილი	გადაადგილებს საკვებს საჭმლის მომწელებელ ორგანოებში, ცვლიან სისხლძარღვების სიგანეს და ა. შ.	საჭმლის მომწელებელი არხის, სისხლძარღვების, შარდის ბუშტის კედლები

2. ა) ჩონჩხის განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილი, ბ) გულის განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილი, გ) გლუვი კუნთოვანი ქსოვილი.

3. ა) კისრის კუნთები, ორთვა, სამთავა, ზურგის, მკერდის, მუცლის კუნთები, ბარძაყის სწორი კუნთი, კანჭის ტყუპი კუნთი. ბ) კისრის, ზურგის, მუცლის კუნთები, დიდი ღუნდულა კუნთები, ბარძაყისა და წვივის კუნთები. გ) ზურგის, მკერდის, მუცლის კუნთები.

4. მამოძრავებელი ფუნქცია.

5. საყრდენ ფუნქციას.

§2.8

1. შეგვიძლია ჩონჩხის კუნთების კონტროლი. ჩვენ ცხოვრების მანძილზე ვსწავლობთ სხვადასხვა მოძრაობებს, რომელიც დაკავშირებულია სასწავლო პროცესთან, სპორტთან, ხელოვნებასთან. გარდა ამისა, სიტუაციის მიხედვით ვაკონტროლებთ ჩვენს მოძრაობას ქუჩაში.

2. როდესაც იდაყვის სახსარში ხელი მოხრილია, მომხრელი კუნთი შეკუმშულია და გამშლელი – მოღუნებული; იდაყვის სახსრის გამშლის დროს – პირიქით.

3. რადგან ისინი ასრულებენ ურთიერთსაანინალმდეგო მოქმედებას, კერძოდ, სამთავა კუნთის შეკუმშვა იწვევს იდაყვის სახსარში ხელის გამშლას, ხოლო ორთავა კუნთის შეკუმშვა – მოხრას.

4. იოგები სახსრის კომპონენტია და სახსარში ძვლებს აკავშირებს ერთმანეთთან, ხოლო მყესებით ჩონჩხის კუნთები მიმაგრებულა ძვლებზე და კუნთების შეკუმშვის დროს განაპირობებენ ძვლების მოძრაობას სახსარში.

5.

შედეგი	გამომწვევი მიზეზები
კუნთის დაღლა	კუნთოვან უჯრედებში ჟანგბადისა და გლუკოზის შემცირება

6. პირველ რიგში ზურგის კუნთები, რადგან კომპიუტერთან დიდი ხნის განმავლობაში უძრავად ჯდომის დროს ზურგის კუნთები გამუდმებით შეკუმშულია.

§2.9

3. №1 სურათი – კიფოზი, №2 – ლორდოზი, №3 – სქოლიოზი.

4. სავარაუდო პასუხი:

- მუდმივი ფიზიკური აქტივობა: ფეხით სეირნობა, ფიზიკური ვარჯიშის შესრულება, სპორტით, ტურიზმით, ცურვით დაკავება;

- ძილი მაგარ ლეიბზე;

- ფეხსაცმლის სწორად შერჩევა;

- უარის თქმა ისეთ მავნე ჩვევებზე, როგორცაა: ჯდომის დროს სხეულის არასწორი მდებარეობა (მერხთან, სამუშაო მაგიდასთან, სავარძელში);

- კონტროლი ხერხემალზე ტვირთის თანაბარ გადანაწილებაზე ზურგჩანთის, ჩანთის ტარების დროს.

5. რაც უფრო მეტ სამუშაოს ასრულებენ კუნთები, მით უფრო მეტი საკვები და ჟანგბადი მოაქვს მასში სისხლს, ძლიერდება ნივთიერებათა ცვლა. სწრაფად იზრდება და მსხვილდება კუნთოვანი ბოჭკოები. ძლიერი კუნთები ძვლების განვითარებასაც უწყობს ხელს. რეგულარული ფიზიკური აქტივობა აუმჯობესებს ადამიანის ტანადობას.

6. ექიმი აღმოაჩინდა სქოლიოზს. ტანადობის დარღვევის მიზეზია ტვირთის არათანაბარი გადანაწილება. მიძიმე ტვირთის თნაბრად განაწილება, მაგალითად, ზურგჩანთის ტარება, ან ხელით ტარების შემთხვევაში, ხელის მონაცვლეობა.

7. მიზეზია მაღალქუსლიანი ფეხსაცმელი, რომლის სისტემატიურად ტარებამ შეიძლება ბრტყელტერფიანობა გამოიწვიოს.

8. სურათი გ. მერხის ქვეშ ფეხები მუხლებში მოხრილი ისე, რომ მენჯ-ბარძაყის სახსარსა და მუხლის სახსართან სწორ კუთხეს ქმნიდეს; ტერფები უნდა ეყრდნობოდეს იატაკს, წინა მხრები თავისუფლად უნდა ეწყოს მაგიდაზე; ზურგი სწორად და მხრები თანაბარ/ერთნაირ დონეზე. თვალსა და წიგნს შორის დაშორება 30-35 სმ. -ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

თემა 2-ის შეჯამება

ტესტური დავალებები:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ბ	გ	გ	ბ	დ	გ	ა	ბ	დ	ბ	ა

დავალებები კრიტიკული აზროვნებისთვის

1. კლდეზე ცოცვის დროს: თითების მომხრელი და გამშლელი კუნთები, ორთავა და სამთავა კუნთები, ბარძაყისა და წვივის კუნთები. სიარულის დროს: დიდი დუნდულა კუნთები, ბარძაყისა და წვივის კუნთები.

2. რამდენად ფორმირებულია ხერხემლის ნადრეკები, გულმკერდის ღრუს, მენჯისა და ტერფის ფორმას, რადგან ამართულ სიარულთანდა კავშირებით ხერხემალს უნდა ჰქონდეს S-სებური ფორმა, გულმკერდი გაფართოებული უნდა იყოს და არა კონუსისებური, მენჯი თასისებური და ტერფი თალისებრი, ხელის მტევანი კი განვითარებული.

ვიზუალური მასალის განსჯა

1. ა): 1 – თხემის ძვალი, 2 – საფეთქლის ძვალი, 3 – შუბლის ძვალი, 4 – კეფის ძვალი, 5 – ქვედა ყბის ძვალი, 6 – ზედა ყბის ძვლები; ბ) 5 და 2.

2. 1 – ქვემო კიდურის სარტყელი, 2 – ბარძაყი, 3 – წვივი და 4 – ტერფი.

3. 1 – ქალის და 2 – მამაკაცის, რადგან ქალის მენჯი უფრო განიერი და მოკლეა.

4. 1 – ლავინი, 2 – ბეჭი, 3 – მხრის ძვალი, 4 – სხივის ძვალი, 5 – იდაყვის ძვალი, 6 – მაჯის ძვლები, 7 – ნების ძვლები, 8 – თითის ფალანგები.

5. 1) 1 – კისრის, 2 – გულმკერდის, 3 – წელის, 4 – გავის და 5 – კუდუსუნის განყოფილებები; 2) მე-3 განყოფილებაში ნახევრადმოძრავი, მე-4-ში კი – უძრავი; 3) წელის მალეებს, რადგან მეტ დატვირთვას უძლებს.

ტერმინებს/ცნებებს შორის კავშირის დადგენა

სწორია თუ მცდარი

1. ძვალი ცოცხალი ქსოვილისგან შედგება.
2. ძვალი სიგრძეში იზრდება ხრტილოვანი ქსოვილის უჯრედების დაყოფის შედეგად.
3. სწორია!
4. მოძრავი შეერთების მაგალითია მხრის ძვლისა და ბეჭის შეერთება.

5. იოგები ძვლებს ერთმანეთთან აკავშირებს.
6. სწორია!
7. ბრტყელ ძვლებს მიეკუთვნება ნეკნები.
8. სწორია!

ტერმინებს შორის დამოკიდებულება

1. ჩონჩხის კუნთი განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილისგან შედგება, იგი ჩვენს ნება-სურვილს ემორჩილება. ტერმინების ამ ნაკრებს არ მიეკუთვნება „გლუვი“.
2. კუჭის, სისხლძარღვებისა და ნაწლავების კედელში გვხვდება გლუვი კუნთები. ტერმინების ამ ნაკრებს არ მიეკუთვნება „ორთავა კუნთი“.
3. მენჯის ძვალი, ნეკნი და მკერდის ძვალი ბრტყელი ძვლებია. ტერმინების ამ ნაკრებს არ მიეკუთვნება „მალა“.
4. საყრდენი, მამოძრავებელი, დამცველობითი არის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ფუნქციები. ტერმინების ამ ნაკრებს არ მიეკუთვნება „ცილები“.
5. სასახსრე ჩანთა, იოგები და სასახსრე სითხე არის სახსრის კომპონენტები. ტერმინების ამ ნაკრებს არ მიეკუთვნება „მყესები“.
6. კომპაქტური ძვლოვანი ქსოვილი, ღრუბლისებრი ძვლოვანი ქსოვილი, ძვლის ტვინი არის ძვლის კომპონენტები. ტერმინების ამ ნაკრებს არ მიეკუთვნება „იოგები“.
7. ჩონჩხის კუნთი მყესებით მიმაგრებულია ძვალზე. ტერმინების ამ ნაკრებს არ მიეკუთვნება „გლუვი კუნთი“.
8. სახსარი, იოგები, ხრტილი არის სახსრის კომპონენტები. ტერმინების ამ ნაკრებს არ მიეკუთვნება „გულის კუნთი“.
9. საღეჭი კუნთები, ხელის კუნთები, კისრის კუნთები არის ჩონჩხის კუნთები. ტერმინების ამ ნაკრებს არ მიეკუთვნება „კუჭის კუნთები“.

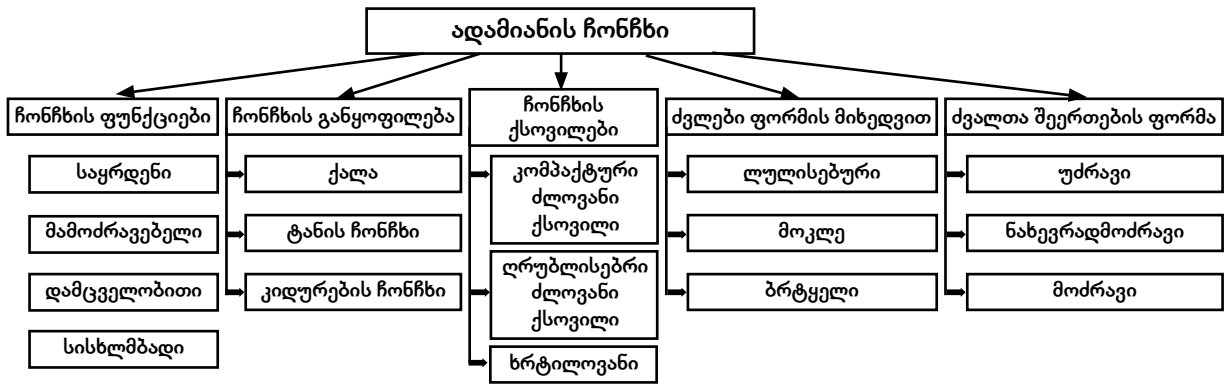
ანალოგია

1. ძვლოვანი ქსოვილი: ოსტეოციტი:: კუნთოვანი ქსოვილი: კუნთოვანი ბოჭკო.
2. სახსარში ძვლები: იოგები:: კუნთები ძვალთან: მყესები.
3. ცილები: ორგანული ნივთიერება:: კალციუმის მარილები: არაორგანული ნივთიერება.
4. კიდურის თავისუფალი ნაწილის ძვლები: მოძრავი შეერთება:: ტვინის ქალას ძვლები: უძრავი შეერთება.

მონაცემების განსჯა (ანალიზი დასკვნა)

- 1) მაისიდან აგვისტოს ჩათვლით იზრდება ყველა სახის ფიზიკური აქტივობა, ხოლო სექტემბრიდან ოქტომბრის ჩათვლით მცირდება. პროცენტულად თითქმის ყველა დროს (მხოლოდ აპრილში ფეხით სიარულისა და ცურვის პროცენტული მაჩვენებელი ტოლია) ფეხითა და ველოსიპედით სიარული ჭარბობს ცურვის პროცენტულ მაჩვენებელს, კერძოდ, ივნისს-აგვისტოში ფეხითა და ველოსიპედით სიარული დაახლოებით, 35 %-ით მეტია ცურვაზე.
- 2) ზაფხულში.
- 3) ხელსაყრელი კლიმატური გარემო, არდადეგების გამო თავისუფალი დრო.

მონაცემების ორგანიზება სქემებში
დაასრულე ქვემოთ მოცემული სქემა



თემა 3.1. სისხლის მიმოქცევის სისტემა

§3.1

1. სისხლის მიმოქცევის სისტემა შედგება სისხლის, გულისა და სისხლძარღვებისგან.
2. სისხლი მოძრაობს სისხლძარღვთა ჩაკეტილ სისტემაში და სისხლი უჯრედებთან უშუალო კონტაქტში არ შედის.
3. ორგანიზმის შინაგან თხევად გარემოს ქმნის სისხლი, ქსოვილური სითხე და ლიმფა.
4. რადგან უჯრედებს შორის დიდი რაოდენობითაა უჯრედშორისი ნივთიერება.
5. რადგან სისხლის პლაზმაში 90% წყალია.
6. ერთროციტები.
7. ორგანიზმის უნარს, შეინარჩუნოს შინაგანი გარემოს მუდმივი ქიმიური შედგენილობა და ტემპერატურა, ჰომეოსტაზი ეწოდება. მისი ხანგრძლივი დარღვევა დაავადებას იწვევს.
8. არა, რადგან, მაგალითად, ხანგრძლივი ფიზიკური ვარჯიშის შედეგად შეიძლება სისხლში შემცირდეს გლუკოზის რაოდენობა, ან პირიქით, წვრილი ნაწლავებიდან საკვების შეწოვის შემდეგ სისხლში იმატებს საკვები ნივთიერებების რაოდენობა.
9. აინონა-დაინონას შემთხვევაშიც მისი წონასწორობა დროებით ირღვევა, რომელიც შემდეგ კვლავ აღდგება. ასეა ჰომეოსტაზის შემთხვევაშიც: იგი დროებით შეიძლება დაირღვეს, მაგრამ ჯანმრთელი ორგანიზმი კვლავ აღიდგენს.
10. გამოიწვევს ლიმფის შეგუბებას ლიმფურ ძარღვებში და შეიძლება გამოიწვიოს ლიმფოსტაზი.

§3.2

1.

ნიშნები შესადა რებლად	ერთროციტი	ლეიკოციტი
უჯრედის აგებულება	უბირთვოა, ციტოპლაზმაში დიდი რაოდენობითაა ჰემოგლობინი	ბირთვიანია
შეფერილობა	წითელი	უფერო

უჯრედის ზომა და ფორმა	მცირე ზომის, ორმხრივ ჩაზნექილი კვერის ფორმის	გაცილებით დიდი ზომის, ზოგიერთს შეუძლია ცრუ ფეხების წარმოქმნა
ფუნქცია	ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის ტრანსპორტირება	დამცველობითი – ორგანიზმს იცავს მიკროორგანიზმებისა და სხვა უცხო სხეულებისგან
რაოდენობა სისხლის 1 მმ³-ში	5 მილ	8-10 ათასი

2. დიახ. მაგალითად, ერითროციტის უბირთვობა ზრდის ჰემოგლობინის რაოდენობას ციტოპლაზმაში და ორმხრივ ჩაზნექილი ფორმა კი ჟანგბადთან შეხების ზედაპირს.

3. ერითროციტების დიდი რაოდენობა აკმაყოფილებს ორგანიზმის მოთხოვნილებას ჟანგბადზე. მათი სიცოცხლის ხანმოკლეობა დაკავშირებულია უბირთვობასთან.

4. 1). 1 – ერითროციტი, 2 – ლეიკოციტი და 3 – თრომბოციტი; 2). ა – ჯანმრთელს, ბ – ლეიკოზით დაავადებულს.

5. ა. ანა, რადგან მის სისხლში ერითროციტების რაოდენობა, ნორმასთან შედარებით, ძალიან მომატებულია. ბ. ანა, რადგან მის სისხლში ძალიან მცირე რაოდენობითაა ლეიკოციტები. გ. ლალის, რადგან მას თრომბოციტების მცირე რაოდენობა აქვს. დ. ლალის, რადგან ერითროციტების მცირე რაოდენობა აქვს. ე. ამით კვლევის შედეგები უფრო მეტად სანდოა, რადგან სისხლის შედგენილობა დამოკიდებულია ასაკსა და სქესზე.

6. ა. ბუნებრივი აირისა და მანქანების საწვავის არასრული წვა, სიგარეტის ბოლი. ბ. ჟანგბადის რაოდენობა შემცირდება, რადგან ნახშირორჟანგი ჰემოგლობინთან წარმოქმნის მტკიცე კავშირს იმავე უბანთან, რასაც ჟანგბადი უკავშირდება.

7. რომ გაანადგუროს ქრილობაში შეჭრილი მიკროორგანიზმები.

§3.3

1. ფაგოციტები და ლიმფოციტების მიერ გამომუშავებული ანტისხეულები, ლიმფური კვანძები.

2. ფაგოციტი შთანთქავს მიკროორგანიზმს და მოინელებს, ხოლო ლიმფოციტი გამოყოფს ანტისხეულებს, რომელიც შლის ან ასუსტებს მიკროორგანიზმებს.

3. იმ ქიმიურ ნივთიერებებს, რომელსაც ორგანიზმი უცხოოდ აღიქვამს, ანტიგენი ეწოდება, ხოლო ანტისხეული არის ანტიგენის საპასუხოდ გამომუშავებული ცილოვანი ნივთიერება.

4. ვაქცინა შეიცავს ინფექციის გამომწვევ – დასუსტებულ მიკროორგანიზმებს, ან მის მიერ გამოყოფილ ტოქსიკურ ნივთიერებას, ხოლო სამკურნალო შრატი შეიცავს მიკროორგანიზმის სანიანაალმდეგო მზა ანტისხეულებს.

5. ბუნებრივი იმუნიტეტი არის თანდაყოლილი დაავადების შემდეგ შეძენილი იმუნიტეტი, ხოლო ხელოვნური – აცრებისა და სამკურნალო შრატების შედეგად შეძენილი.

6. პასიური იმუნიტეტია: თანდაყოლილი და სამკურნალო შრატების შეყვანის შედეგად შეძენილი, ხოლო აქტიური – დაავადებისა და აცრების შედეგად შეძენილი.

7. ორგანიზმში ანთებით პროცესზე, რომელიც შეიძლება გამოწვეული იყოს ინფექციის გამომწვევი მიკროორგანიზმების შეჭრით.

§3.4

1. ა.

რეციპიენტის სისხლის ჯგუფი	დონორის სისხლის ჯგუფი			
	A	B	AB	O
A	+	X	X	+
B	X	+	X	+
AB	+	+	+	+
O	X	X	X	+

ბ. დიას, რადგან ამ დროსაც ორგანიზმი აღიქვამს ერთროციტების ანტიგენს და წარმოქმნის მის საპასუხოდ ანტისხეულებს.

გ. O ჯგუფი, რადგან მის ერთროციტებში არ არის ანტიგენი და გადაესხმება ყველა ჯგუფს.

დ. ყველა ჯგუფის სისხლს იღებს AB ჯგუფი, რადგან მის პლაზმაში არ არის ანტისხეულები.

2. A, B, AB და O ჯგუფის სისხლი. ერთმანეთისგან განსხვავდებიან ერთროციტების მემბრანებში ანტიგენისა და პლაზმაში ანტისხეულის სახეობის მიხედვით.

3. ანტისხეულები არ გააჩნია AB ჯგუფის სისხლს. A და B ანტიგენები გააჩნია AB ჯგუფის სისხლს.

4. ერთროციტების შენება. იგი შეიძლება გამოიწვიოს სისხლის გადასხმის დროს ჯგუფების შეუთავსებლობამ.

5. წინააღმდეგ შემთხვევაში რეციპიენტის სისხლში გამოიმუშავდება ანტისხეულები და მოხდება ერთროციტების აგლუტინაცია.

7. 1) O ჯგუფის სისხლს, რადგან იგი ყველა ჯგუფის სისხლს გადაესხმება. 2) AB ჯგუფის სისხლს, რადგან იღებს ყველა ჯგუფის სისხლს.

§3.5

1.

მარჯვენა ნაწილი		მარცხენა ნაწილი
მარჯვენა წინაგული <ul style="list-style-type: none"> • თხელი კედელი; • ღრუ ვენებით ჩადის სისხლი, რომელიც შემდეგ ხვდება მარჯვენა პარკუჭში; • სისხლი არის ჟანგბადით ღარიბი და ნახშირორჟანგით მდიდარი, რადგან სხეულიდან შეკრებილი სისხლი ჩადის მასში. 	გულის ძგიდე <ul style="list-style-type: none"> • ერთმანეთისგან გამოყოფს გულის მარჯვენა და მარცხენა ნახევარს; • ხელს უშლის არტერიული და ვენური სისხლის შერევას. 	მარცხენა წინაგული <ul style="list-style-type: none"> • თხელი კედელი; • სისხლი ჩადის ფილტვებიდან ფილტვის ვენებით; • სისხლი არის ჟანგბადით მდიდარი და ნახშირორჟანგით ღარიბი, რადგან სისხლი მოდის ფილტვებიდან.
სარქველი		სარქველი
მარჯვენა პარკუჭი <ul style="list-style-type: none"> • კუნთოვანი კედელი, რომ გულიდან სისხლი გადატუმბოს ფილტვებში; • ჟანგბადით ღარიბი სისხლი პარკუჭიდან გადადის ფილტვის არტერიაში. 		მარცხენა პარკუჭი <ul style="list-style-type: none"> • კედლები უფრო სქელია, ვიდრე მარჯვენა პარკუჭის, რადგან იგი სისხლს გადაქაჩავს მთელ სხეულში; • აორტით არტერიულ სისხლს გადატუმბავს მთელი სხეულისკენ.

3. დაზიანებულია კარიანი სარქველი, რის გამოც სისხლი ბრუნდება წინაგულში. დღეს მკურნალობენ ქირურგიული გზით, როდესაც ხდება დაზიანებული სარქველის ხელოვნური სარქველით ჩანაცვლება.

§3.6

1.

გულის ციკლის ფაზა	ფაზის ხანგრძლ. (წმ)	გულის ნაწილების მდგომარეობა (შეკუმშულია/ მოდუნებულია)		შარქველების მდგომარეობა (ღიაა/დახურულია)		სისხლის დინების მიმართულ.
		წინაგულები	პარკუჭები	კარიანი	ნამგლისებრი	
გულის კუნთის საერთო მოდუნება	0,4	მოდუნებულია	მოდუნებულია	ნაწილობრივ ღიაა	დახურულია	სისხლით ივსება წინაგულე-ბი და ნელა ჩაედინება პარკუჭებში
წინაგულების შეკუმშვა	0,1	შეკუმშულია	მოდუნებულია	ღიაა	დახურულია	წინაგულე-ბიდან პარკუჭებისაკენ
პარკუჭების შეკუმშვა	0,3	მოდუნებულია	შეკუმშულია	დახურულია	ღიაა	პარკუჭებიდან არტერიებისაკენ

2. რადგან ერთ ციკლში გულის კუნთი რამდენსაც მუშაობს, იმდენხანს ისვენებს, რომლის პერიოდშიც შრომის უნარიანობას აღიდგენს.

3. 1 საათის განმავლობაში გულიდან გადაიტუმბება 294000 სმ³ სისხლი, ხოლო დღე-ღამის განმავლობაში – 7056000 სმ³.

4. პულსის ყველაზე დაბალი სიხშირე აღირიცხება ძილის დროს, რადგან შენელებულია სასიცოცხლო პროცესები და ორგანიზმის მოთხოვნილება ჟანგბადასა და საკვებ ნივთიერებებზეც შემცირებულია. ყველაზე მაღალი იქნება ორგანიზმის აქტიური ფიზიკური დატვირთვის დროს, რადგან ორგანიზმის მოთხოვნილება ჟანგბადასა და საკვებ ნივთიერებებზე გაზრდილია.

5. ამით ორგანიზმი არეგულირებს შინაგანი გარემოს შედგენილობას.

§3.7

1. სისხლის წნევა არის ის ძალა, რითაც სისხლი აწევა სისხლძარღვის კედლებს. იგი წარმოიქმნება პარკუჭების შეკუმშვის შედეგად.

2. არტერიული წნევის მაქსიმალურ და მინიმალურ მაჩვენებლებს შორის განსხვავების მიზეზი არის გულის შეკუმშვა-მოდუნების მონაცვლეობა.

3. ა. აორტაში, რადგან პარკუჭის შეკუმშვის შედეგად სისხლი დიდი ძალით აქ გადაიტყორცნება. ბ. ზედა და ქვედა ღრუ ვენებში, რადგან სისხლის თხევადი ნაწილი გამოიყოფა ქსოვილურ სითხეში, რაც მის მოცულობას ამცირებს.

4.

სისხლძარღვი	სტრუქტურის თავისებურება	ფუნქცია
არტერია	სქელი, დრეკადი კედლები	გულიდან სისხლის გამოტანა
ვენა	რბილი, არტერიებთან შედარებით თხელი კედლები, ჯიბისებრი სარქველები	გულში სისხლის ჩატანა
კაპილარები	ერთშრიანი ეპითელური ქსოვილისგან შედგება მათი კედელი	ნივთიერებათა ცვლა სისხლსა და ქსოვილებს შორის

5.

არტერია	საერთო	ვენა
ელასტიკურშემაერთებული და გლუვკუნთოვანი სქელი შრეები, რის გამოც ელასტიური და დრეკადია	ელასტიკურშემაერთებული, გლუვკუნთოვანი და ეპითელური ქსოვილებისგან წარმოქმნილი სამშრიანი კედელი	ელასტიკურშემაერთებული და გლუვკუნთოვანი თხელი შრეები, რის გამოც რბილია, აქვს ჯიბისებრი სარქველები

6. მომუშავე ორგანოებში შემავალი არტერიოლები ფართოვდება, ხოლო შედარებით პასიურ ორგანოებში ვიწროვდება.

7. რადგან ამ დროს არ ხდება ფეხის კუნთების მორიგეობით შეკუმშვა/მოდუნება, რაც ხელს უწყობს ვენებში სისხლის გადაადგილებას გულისკენ.

§3.8

1. ა. აორტა. ბ. ფილტვის ვენები. გ. ფილტვის არტერია. დ. ქვემო ღრუ ვენა. ე. ფილტვის არტერია. ვ. არტერიული სისხლი მოძრაობს ფილტვის ვენებში, ხოლო ვენური სისხლი – ფილტვის არტერიებში.

2. ა. სისხლის წნევა თანდათან მცირდება, რადგან იზრდება სისხლის მიერ განვლილი მანძილი და უფრო მეტი წნევაა დახარჯული. ბ. რათა წნევა საკმარისი იყოს უჯრედებამდე ნივთიერებათა მისატანად. გ. ჯიბისებრი/ნამგლისებრი სარქველები. დ. რადგან კაპილარი შედგება ერთშრიანი ეპითელიუმისგან, ადვილად ხდება ნივთიერებათა ცვლა სისხლსა და ქსოვილებს შორის. ე. ყველაზე დაბალი სიჩქარით მოძრაობს კაპილარებში, რაც ხელს უწყობს ნივთიერებათა ცვლას ქსოვილურ სითხესა და სისხლს შორის.

3. სისხლის ერთი მიმართულებით მოძრაობას განაპირობებს: პარაკუჭების შეკუმშვით განვითარებული წნევა, სხვადასხვა სისხლძარღვში წარმოქმნილი წნევათა სხვაობა (სითხეები მაღალი წნევიდან დაბალი წნევისკენ მოძრაობენ), ვენების რბილი კუნთები, რაზედაც ადვილად მოქმედებს ჩონჩხის კუნთების შეკუმშვა და მათში სარქველების არსებობა.

4. მარცხენა პარაკუჭი უფრო დიდი ძალით იკუმშება, რადგან იგი სისხლს გადაისვრის სისხლის მიმოქცევის დიდ წრეში.

§3.9

1. სტენტირება, რომლის დროსაც ლითონის კონსტრუქციით – სტენტიტ ხდება შევიწროებული სისხლძარღვის გაფართოება. შუნტირების დროს ორგანიზმის სხვა ადგილიდან ამოკვეთილი ვენით ან არტერიით ცვლიან დაზიანებულ არტერიას.
2. საკვებში ცხიმის დიდი რაოდენობით შემცველობა ზრდის ათეროსკლეროზის განვითარების რისკს, ხოლო ფიზიკური ვარჯიში ხელს უწყობს გულ-სისხლძარღვთა სისტემის განვითარებას.
3. ათეროსკლეროზული ფოლაქი ავინროებს სისხლძარღვს, რის გამოც იზრდება სისხლის წნევა.
4. ინსულტის დროს დაზიანებული უბნის უჯრედები ვეღარ მარაგდება სათანადო რაოდენობის ჟანგბადითა და საკვები ნივთიერებებით, რაც არღვევს მათ ფუნქციებს.
5. სისხლის წნევა შემცირდება და გულის ცემის სიხშირე კი იმატებს.
6. რადგან არტერიებში სისხლი დიდი წნევითა და სიჩქარით მოძრაობს, ხოლო ვენებში – დიდი სიჩქარით და გამორეცხავს სისხლის კოლტს.
7. დროის ერთეულში ყველაზე დიდი რაოდენობით კარგავს ადამიანი სისხლს, რადგან არტერიებში სისხლი დიდი წნევითა და სიჩქარით მოძრაობს.
8. რადგან ორი საათის განმავლობაში თუ არ აღდგა სისხლის მოძრაობა ქსოვილებში, უჯრედები კვდებიან.

3.1 თემის შეჯამება

ტესტური დავალებები

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ა						X	3, 4		1	2	3	2	3	4
ბ							1, 2		2	3	1	2	1	1
გ	X	X		X				X	2	1	2	1	2	2
დ			X						1	3	3		4	3
ე										1	1			
ვ					X					2	2			
ზ										2				

დავალებები კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნებისთვის

1. ამ დროს სპორტსმენის კუნთები დიდი რაოდენობის სისხლით მარაგდება, მაგრამ რადგან კუნთები გარკვეული ხნით მხოლოდ შეკუმშულია, ეს აფერხებს ვენებში სისხლის გადაადგილებას გულისკენ, ამიტომ სისხლი ვენებში გროვდება და მკვეთრად ჩანს.
2. სისხლში ჟანგბადის რაოდენობის გამოკვლევის მიზნით დიდი წრის არტერიიდან აღებულ სისხლს გამოიკვლევენ, რადგან ვენაში ისედაც შემცირებულია ჟანგბადის რაოდენობა.
3. მასაყით კუნთები უფრო მეტი რაოდენობის სისხლით მარაგდება და უმჯობესდება ვენებში სისხლის მოძრაობა.
4. 1) წინაგულები და პარკუჭები ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად იკუმშებოდეს, 2) სარქველები მხოლოდ ერთი მიმართულებით იღებოდეს, 3) პარკუჭები ისეთი ძალით იკუმშებოდეს, რომ უზრუნველყოს სისხლის მოძრაობა პარკუჭებიდან პერიფერისკენ და შემდეგ წინაგულებისკენ.

5. ათეროსკლეროზი ამცირებს შესაბამისი ორგანოს სისხლით მომარაგებას, ასევე, იწვევს ჰიპერტენზიას.

6. სავარაუდო პასუხი: ერთროციტები ძალიან ბევრს მოგზაურობენ სისხლძარღვებში და დიდ სამუშაოს ასრულებენ ორგანიზმში. მასთან ერთად მეც გადავწყვიტე მოგზაურობა და თავგადასავლის აღწერას დავიწყებ გულიდან: მარცხენა პარკუჭიდან არტერიით დიდი სისწრაფითა და დიდი ძალით გამოვედით, მერე აღმოვჩნდით უფრო პატარა არტერიებში და ბოლოს კაპილარებში. კაპილარების საშუალებით ჩემმა თანამგზავრმა ქსოვილურ სითხეში დატოვა ჟანგბადი, ხოლო იქ დაიკავშირა ნახშირორჟანგი დაცვენი მოგზაურობა ისევ გაგრძელდა; ჩვენ კაპილარებიდან აღმოვჩნდით ვენებში და შემდეგ მარჯვენა წინაგულში, აქედან მარჯვენა პარკუჭში. მარჯვენა პარკუჭიდან ფილტვის არტერიით ფილტვის კაპილარებში შევედით. აქ ჩემმა თანამგზავრმა ფილტვის ალვეოლის ჰაერში დატოვა ნახშირორჟანგი, სამაგიეროდ ალვეოლის ჰაერიდან დაიკავშირა ჟანგბადი. ფილტვებიდან ფილტვის ვენით მოვხვდით მარცხენა წინაგულში და შემდეგ მარცხენა პარკუჭში, საიდანაც იწყება ჩვენი ახალი თავგადასავალი.

მონაცემების განსჯა (ანალიზი დასკვნა)

1. ყველაზე მკვეთრად პულსის სიხშირემ მოიმატა ფიზიკური დატვირთვიდან მე-5-10 წუთებს შორის. 180-მდე. ველოსიპედის გაჩერების შემდეგ პულსის სიხშირე თანდათან მცირდება.

2.

1) 5 წლის ასაკში პულსის სიხშირე ორივე ცდის პირში არის 100.

2) პულსის სიხშირე უფრო მკვეთრად იცვლება 1-10 ასაკში.

3) A გრაფიკი, რადგან მკვეთრად გაიზარდა პულსის სიხშირე.

ვიზუალური მასალის განსჯა

1. 1) D სისხლძარღვში მოძრაობს ვენური სისხლი და C-ში – არტერიული. 2) A-ში ვენური და B-ში არტერიული.

2. 1) 3-11-12-13-14-2. 2) ვენური სისხლი გარდაიქმნება არტერიულ სისხლად. 3) 4-5-6 და 7-8-9 და 10-1. 4) არტერიული სისხლი გარდაიქმნება ვენურ სისხლად.

3. წინაგულების შეკუმშვის ფაზას, რადგან კარიანი სარქველები ღიაა და სისხლი წინაგულებიდან გადადის პარკუჭებში.

4. 1) A – სისხლი, B – ქსოვილური სითხე, C – ლიმფა. 2) ჟანგბადი და გლუკოზა. 3) ლიმფა მსხვილი ლიმფური ძარღვებით ჩადის სისხლში, კერძოდ, დიდი წრის ვენებში.

ტერმინებსა და ცნებებს შორის კავშირის დადგენა

ტერმინებს შორის დამოკიდებულება

1. კაპილარებიდან სისხლი იკრიბება ვენებში.

2. წინაგულიდან სისხლი გადადის პარკუჭში.

3. არტერიას სისხლი გამოაქვს გულიდან.

4. სისხლის მიმოქცევის დიდი წრე იწყება მარცხენა პარკუჭიდან და მთავრდება მარჯვენა წინაგულში, ხოლო მცირე წრე იწყება მარჯვენა პარკუჭიდან და მთავრდება მარცხენა წინაგულში.

5. არტერიული სისხლი მდიდარია ჟანგბადით, ხოლო ვენური სისხლი – ღარიბია ჟანგბადით და მდიდარია ნახშირორჟანგით.

6. თრომბოციტების დაშლა იწვევს პლაზმაში არსებული ხსნადი ცილის ფიბრინოგენის უხსნად ცილად ფიბრინად გარდაქმნას.

7. ლიმფა მდიდარია ლიმფოციტებით.

საკვანძო სამეცნიერო ტერმინების გამოყენება

1.

1) სისხლიდან ჟანგბადი და საკვები ნივთიერებები ადვილად გადაეცემა უჯრედებს კაპილარების კედლების გავლით.

2) ჩაკეტილი სისხლის მიმოქცევის სისტემის მქონე ცხოველებში შეიძლება შეიგრძნოთ კულსი.

3) ვენებში სისხლის წნევა, რომელიც მოქმედებს სისხლძარღვის შიდა კედლის ფართობის ერთეულზე, მცირდება.

4) სხეულის ქარბი მასა, თამბაქოს მოწევა, ცხიმიანი საკვების მიღება და არასაკმარისი ფიზიკური აქტივობა – ეს ის ფაქტორებია, რომელთაც შეიძლება გაზარდოს ათეროსკლეროზის რისკი.

5) წინაგულებთან დაკავშირებულია ვენები, რომელთაც სისხლი გულში ჩააქვთ, ხოლო პარკუჭებთან დაკავშირებულია არტერიები, რომელთაც გულიდან გამოაქვთ სისხლი.

2. მცირე წრეში მოძრავი სისხლი ფილტვებში მდიდრდება ჟანგბადით, აქედან ვენებით ჯერ ჩაედინება 2, შემდეგ 1, აქედან კი დიდი წრის სისხლძარღვებით ჟანგბადი აღწევს ყველა ქსოვილამდე და უჯრედებამდე; დიდი წრის ვენებში მოძრავ სისხლს ნახშირორჟანგი მიაქვს ჯერ 3, აქედან სისხლი მარჯვენა პარკუჭში გადადის და ფილტვის არტერიების გზით 4 შედის.

სწორია თუ მცდარი?

1) სწორია.

2) უჯრედის ფრაგმენტებს, რომლებიც მონაწილეობენ სისხლის შედედებაში, წარმოადგენენ თრომბოციტები.

3) ორგანიზმში ყველაზე დიდი არტერია არის აღტა.

4) სწორია.

5) სისხლძარღვებიდან სარქველები გააჩნია ვენებს.

ანალოგია

1) გულიდან : არტერია :: გულში : ვენა.

2) მარცხენა პარკუჭი : აორტა :: მარჯვენა პარკუჭი : ფილტვის არტერია.

3) ჰემოგლობინი : ჟანგბადის ტრანსპორტი :: ფიბრინოგენი : სისხლის შედედება.

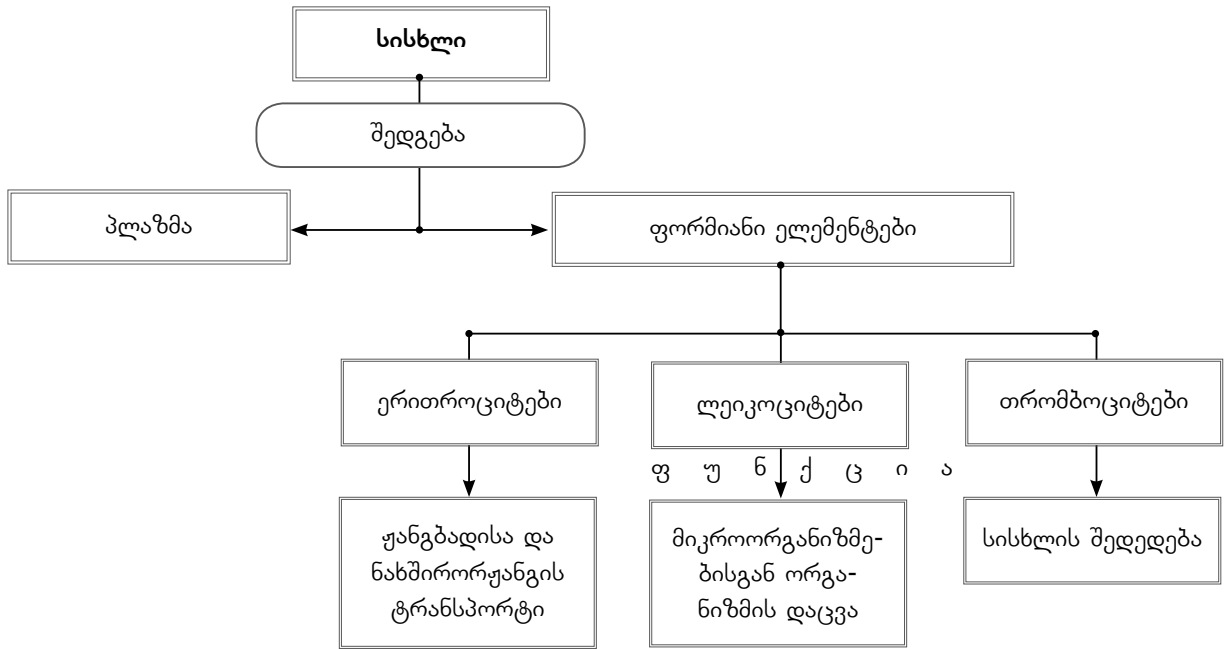
4) გადა მტუბავი განყოფილება გულში : პარკუჭი :: მიმღები განყოფილება გულში : წინაგულები.

5) სისხლი : პლაზმა :: ერითროციტი : ჰემოგლობინი.

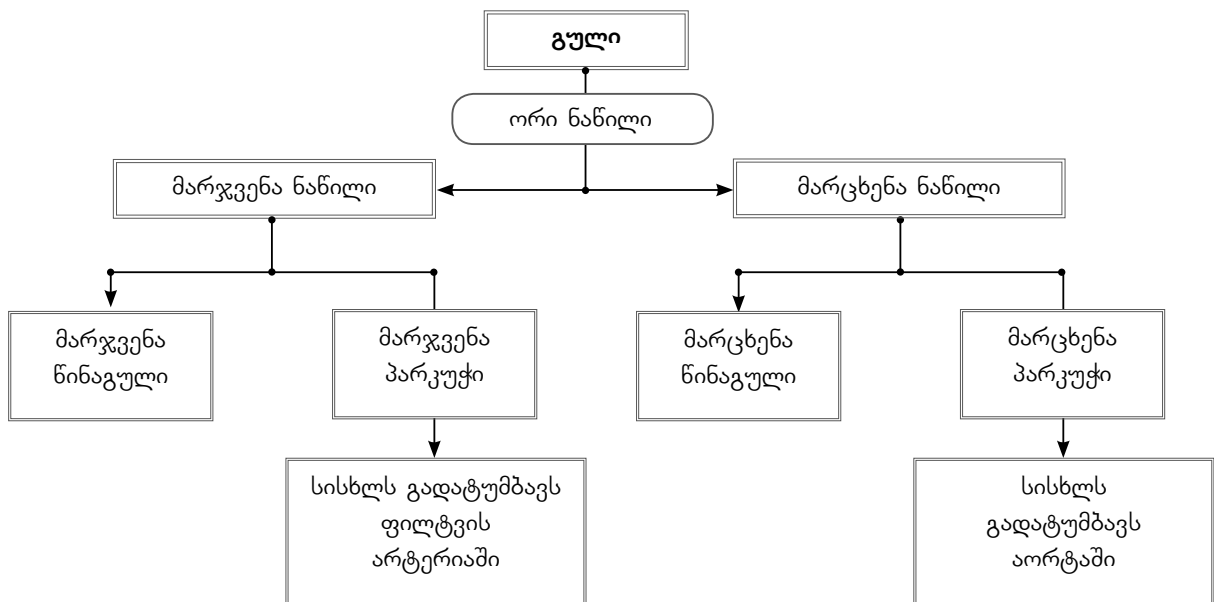
მონაცემების ორგანიზება სქემებში

დაასრულე ქვემოთ მოცემული სქემები

1.



2.



3.2 – სასუნთქი სისტემა

§3.10

1. ბ. აირები ადვილად დიფუნდირებენ, რადგან კაპილარებისა და ალვეოლების კედლები ერთშირიანი ეპითელიუმისგან შედგება. გ. ფილტვებში სისხლი შეაქვს ფილტვის არტერიას და გამოაქვს ფილტვების ვენებს.

2. რადგან ცხვირის ღრუში შესული ჰაერი თბება, ტენიანდება და ინმინდება მტვრისა და მიკროორგანიზმებისგან.

3. ჟანგბადის მოლეკულა ატმოსფეროს ჰაერიდან უჯრედამდე გაივლის შემდეგ სტრუქტურებს: ცხვირის ღრუ/პირის ღრუ, ხორხი, ტრაქეა, ბრონქები, ბრონქიოლები, ალვეოლები, ფილტვის კაპილარები, ფილტვის ვენები, მარცხენა პარკუჭი, აორტა, არტერიები, არტერიოლები, კაპილარები, ქსოვილური სითხე, უჯრედები.

4. დედამიწის ატმოსფეროს შემადგენლობაში შედის: აზოტი, ჟანგბადი, ნახშირორჟანგი, ინერტული აირები, წყლის ორთქლი და სხვა აირები. მათგან სუნთქვაში მონაწილეობს ჟანგბადი და ნახშირორჟანგი.

§3.11

1. ნეკნთაშუა სასუნთქი კუნთები (შეკუმშვა ნეკნებს ზემოთ წევს), დიაფრაგმა (შეკუმშვისას მისი თალი სწორდება), ფილტვები (გულმკერდის ღრუს გაფართოება/შეკუმშვის შესაბამისად ფილტვების მოცულობა იზრდება ან მცირდება).

2.

გულმკერდის ღრუს მდგომარეობა	ფილტვების მოცულობა – გაზრდილია/შემცირებულია	ჰაერის წნევა ფილტვებში – გაზრდილია/შემცირებულია	სუნთქვითი მოძრაობა – ჩასუნთქვა/ამოსუნთქვა
გულმკერდის ღრუ გაფართოებულია	ფილტვების მოცულობა გაზრდილია	ჰაერის წნევა ფილტვებში შემცირებულია	ჩასუნთქვა
გულმკერდის ღრუ შევიწროებულია	ფილტვების მოცულობა შემცირებულია	ჰაერის წნევა ფილტვებში გაზრდილია	ამოსუნთქვა

3. პლევრის ღრუში შედის ატმოსფეროს ჰაერი და მასში წნევა გაიზრდება. ამ მხარეს ფილტვი შეკუმშულია.

4. პლევრის ღრუში სითხის დაგროვება შეაფერხებს ფილტვების სრულფასოვნად გაფართოებას.

§3.12

1. სუნთქვის სიხშირე დამოკიდებულია გარემოსა და სისხლში ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის დონეზე, ადამიანის ფიზიკურ დატვირთვაზე და ემოციურ მდგომარეობაზე.

2. სისხლში ნახშირორჟანგის დონის მომატებისას ხშირდება სუნთქვის სიხშირე და სისხლიდან ნახშირორჟანგი განიდევენება, რის შემდეგ სუნთქვის სიხშირე ნორმას უბრუნდება.

3. რაც უფრო დატვირთულია ადამიანი ფიზიკურად, მით უფრო ხშირია სუნთქვის სიხშირე, მაგალითად, ყველაზე მაღალი სიხშირე ცხრილში და ფიქსირებულია 100მ-ზე სირბილის დროს.

4. ფიზიკური დატვირთვის დროს ხშირდება და ძლიერდება როგორც გულის მუშაობა, ისე სუნთქვა, რომ მომუშავე კუნთები მომარაგდეს სათანადო რაოდენობის ჟანგბადითა და საკვები ნივთიერებებით.

5. რეგულარული ფიზიკური ვარჯიში ავითარებს გულის კუნთს, სისხლძარღვებს, სასუნთქ კუნთებს და ფილტვებს, რადგან ფიზიკური ვარჯიშის დროს ეს ორგანოებიც გაძლიერებულად მარაგდება ჟანგბადითა და საკვები ნივთიერებებით.

6. სპორტსმენის, რადგან უფრო განვითარებულია ფილტვები და სასუნთქი კუნთები.

§3.13

1. დაბინძურებული გარემო უფრო მეტად გაართულებს მათ მდგომარეობას, მაგალითად, გააძლიერებს ორგანიზმის ალერგიულ რეაქციებს;

2. რადგან გასუფთავდეს იგი ნახშირორჟანგისა და მიკროორგანიზმებისგან;

4. სრულიად შესაბამისობაშია ბუნებრივ სუნთქვასთან: აპარატში მაღალი წნევა ჰაერის ჩატუმბვისას შეესაბამება ატმოსფეროს ჰაერში უფრო მაღალ წნევას ფილტვებში ჰაერის წნევასთან შედარებით, ხოლო აპარატში წნევის შემცირება შეესაბამება ფილტვებში ჰაერის წნევის მომატებას ატმოსფეროს ჰაერთან შედარებით.

3.2 თემის შუამუშავება

ტესტური დავალებები

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ა	X	X		X					X
ბ			X		X		X		
გ						X		X	
დ									

დავალებები კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნებისთვის

1. სუნთქვის სისწორე შემცირდება, რადგან სისხლში გაიზრდება ჟანგბადის დონე.

2. რათა სხეული გადადის აქტიურ მოქმედებაზე, ძლიერდება ორგანოების ფუნქციონირება და შესაბამისად, მოთხოვნილება ჟანგბადსა და საკვებ ნივთიერებებზე.

3. რადგან იგი ჰემოგლობინთან მტკიცე ნაერთს ქმნის და მცირდება ერიტროციტების მიერ ფილტვებიდან ჟანგბადის შეთვისება.

4. რთულდება ნეკნთაშუა სასუნთქი კუნთების შეკუმშვა/მოღუნება.

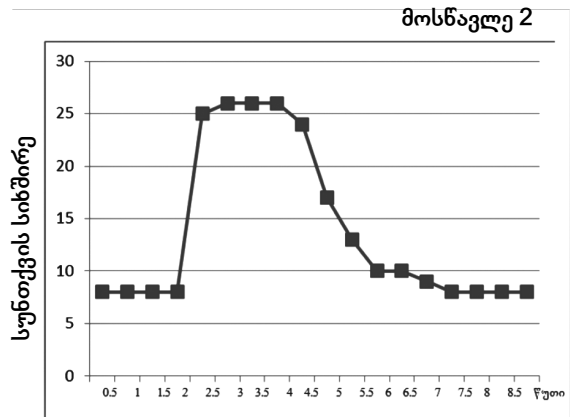
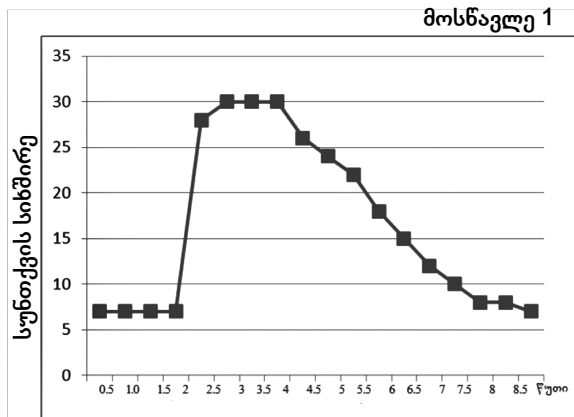
5. ამოსუნთქულ ჰაერში არის წყლის ორთქლიც, რომელიც ცივი საგნის ზედაპირზე შეხებისას კონდენსირდება.

6. იმისათვის, რომ ორგანიზმმა შეინარჩუნოს სისხლში ჟანგბადის ნორმალური დონე – 1) სისხლში იზრდება ერიტროციტების რაოდენობა, რომელიც ფილტვებში იკავშირებს ჟანგბადს, 2) სუნთქვითი მოძრაობების სიხშირეც იზრდება, რომ სწრაფად მოხდეს ფილტვების ვენტილაცია და მასში ატმოსფეროდან მეტი ჟანგბადის ჩასვლა.

7. რადგან ჰაერი ძირითადად იფილტრება და ტენიანდება ცხვირის ღრუში.
8. ხალხით სავსე ოთახის ჰაერში იზრდება ნახშირორჟანგის დონე, რაც ახშირებს სუნთქვას.

მონაცემების განსჯა (ანალიზი დასკვნა)

1. 1)



2) უფრო მეორე, რადგან ფიზიკური დატვირთვის დროს მისი სუნთქვის სიხშირე უფრო მცირედ გაიზარდა, ვიდრე პირველი მოსწავლის, გარდა ამისა, ფიზიკური ვარჯიშის დამთავრების შემდეგ მან უფრო სწრაფად აღიდგინა სუნთქვის ნორმალური სიხშირე.

3) გულის რიტმიც უფრო ნაკლებად გაიზრდებოდა მეორე მოსწავლეში, მასში ფიზიკური დატვირთვის დროს უფრო გაიზრდებოდა გულის შეკუმშვის ძალა.

2. პირველი დიაგრამა ასახავს ჩასუნთქული ჰაერის შემადგენლობას და მეორე – ამოსუნთქული ჰაერის შედგენილობას, რადგან ამოსუნთქულ ჰაერში მცირდება ჟანგბადის დონე და იზრდება ნახშირორჟანგის დონე.

3. A გრაფიკი ასახავს არასპორტსმენის სუნთქვის სიხშირის ცვლილებას და B – სპორტსმენისას, რადგან ფიზიკური დატვირთვისას A გრაფიკზე უფრო მეტად იზრდება სუნთქვის სიხშირე და ფიზიკური ვარჯიშის შეწყვეტის შემდეგ დიდი ხნის შემდეგ უბრუნდება ნორმალურ სიხშირეს.

ვიზუალური მასალის განსჯა

1. 1 – ცხვირის ღრუ, 2 – ტრაქეა, 3 – ნეკნები, 4 – ბრონქიოლები, 5 – დიაფრაგმა, 6 – ფილტი, 7 – ბრონქი, 8 – ხორხი.
2. I ჩასუნთქვას და II – ამოსუნთქვას.

ტერმინებსა და ცნებებს შორის კავშირის დადგენა

ტერმინებს შორის დამოკიდებულება

1.
 - 1) აზოტი, რომელიც არ მონაწილეობს სუნთქვაში.
 - 2) საყლაპავი არ მიეკუთვნება სასუნთქ გზებს.
 - 3) ხრტილოვანი რგოლები არ შედის ალვეოლის სტრუქტურაში.
 - 4) დაჟანგვა არ არის სასუნთქი გზების ფუნქცია.

2.

- 1) ჩასუნთქულ ჰაერში უფრო მეტია ჟანგბადი და ცოტა ნახშირორჟანგი, ამოსუნთქულ ჰაერში მცირდება ჟანგბადის რაოდენობა და იზრდება ნახშირორჟანგი.
- 2) ტრაქეა იყოფა ორ ბრონქად.
- 3) ჩასუნთქვისას ფილტვის მოცულობა იზრდება, ამოსუნთქვისას კი – მცირდება.
- 4) ალვეოლის ჰაერსა და კაპილარულ სისხლს შორის ხდება აირთა ცვლა.

საკვანძო სამეცნიერო ტერმინების გამოყენება

ვენური სისხლი ფილტვებში შედის ფილტვის არტერიით. ყოველი არტერია იტოტება უწვრილეს კაპილარებად, რომელიც გარსს ეკვრის ფილტვის ალვეოლებს. მათი კედლები კარგადაა შეგუებული აირთა ცვლას: აირი ნახშირორჟანგი სისხლიდან გადადის ალვეოლებში, ხოლო აირი ჟანგბადი ალვეოლიდან გადადის სისხლში. არტერიული სისხლი ფილტვებიდან ფილტვის ვენებით ჩადის მარცხენა წინაგულში.

სწორია თუ მცდარი?

- 1) საყლაპავი მილის წინ მდებარეობს ტრაქეა.
- 2) სისხლის ცილა, რომელიც ჟანგბადს იკავშირებს, არის ჰემოგლობინი.
- 3) დიდი კუნთოვანი ორგანო, რომელიც ნეკნთაშუა კუნთებთან ერთად არეგულირებს სუნთქვით მოძრაობებს, არის დიაფრაგმა.
- 4) გულმკერდის ღრუს გაფართოების დროს ფილტვებში ჰაერის წნევა მცირდება და ხდება ჩასუნთქვა.
- 5) უჯრედებში ორგანული ნივთიერებების დაჟანგვაში მონაწილეობს ჟანგბადი, ამ დროს ენერგია გამოიყოფა.

3.3. – საჭმლის მომნელებელი სისტემა

§3.14

1. რადგან საკვები არის ორგანიზმისთვის ენერჯისა და საშენი მასალის წყარო.
2. მცენარეები ფოტოავტოტროფები არიან, ცხოველები კი – ჰეტეროტროფები.
3. ძროხა მცენარეული საკვებით იკვებება. იგი არის მცენარეჭამია ჰეტეროტროფი.
4. ადამიანი ნაირმჭამელი ჰეტეროტროფია.
6. შეასუსტებს მიკროორგანიზმებისგან ორგანიზმის დაცვის უნარს, შეაფერხებს ფერმენტულ პროცესებს, მოზარდებში ზრდა-განვითარებას და ა. შ. ნახშირწყლების ნაკლებობა კი პირველრიგში დაარღვევს ორგანიზმის ენერჯით მომარაგებას.
7. რკინის, რადგან იგი შედის ჰემოგლობინის შემადგენლობაში.
8. ვიტამინების ნაკლებობით გამოწვეული დაავადებაა.
9. 1) C ვიტამინის. 2) ა) A ვიტამინის, ბ) B₁ და A ვიტამინის, გ) C ვიტამინის, დ) D ვიტამინის.

§3.15

1. 2)

საკვები პროდუქტი		
ცილოვანი	ცხიმოვანი	ნახშირწყლოვანი
ყველი, უცხიმო საქონლის ხორცი და ლორი, ახალი თევზი	ნაღების კარაქი, ცხიმოვანი ლორი, ყველი	ბრინჯი, ხორბლისა და ჭვავის პური, კარტოფილი

3) ნაღების კარაქს.

2.

1) ზოგადად, დაბადების შემდეგ იზრდება დახარჯული ენერგია ასაკის მატებასთან ერთად 60-64 წლამდე ორივე სქესში, მაგრამ ყველა ასაკში უფრო მეტ ენერგიას ხარჯავს მამრობითი სქესის ადამიანი. ორივე სქესის ადამიანი ყველაზე მეტ ენერგიას ხარჯავს 15-18 წლის ასაკში, რადგან ეს არის მოზარდების სხეულში ფიზიოლოგიური პროცესების განსაკუთრებული გააქტიურების პერიოდი. 2) დიახ. ყველაზე მეტ ენერგიას ხარჯავს მშენებელი, რადგან იგი ფიზიკურად უფრო აქტიურ სამუშაოს ასრულებს. 3) დიახ, რათა ადამიანმა აღიდგინოს დღის განმავლობაში დახარჯული ენერგია, ხოლო დახარჯულზე მეტად კალორიული საკვების მიღება კი ჭარბწონიანობას გამოიწვევს.

3.

$T_1(^{\circ}\text{C})$	$T_2(^{\circ}\text{C})$	$T_2 - T_1$ ($^{\circ}\text{C}$)	წყლის მასა (გ)	საკვების მასა (გ)	საკვების ენერგეტიკული ღირებულება (კალ/გ)
22	30	8	20	0, 45	356
22	28	6	20	0, 52	231
21	24	3	20	0, 47	128

$(T_2 - T_1) \times$ წყლის მასა/საკვების მასა)

§3.16

1. ა) მექანიკური გადამუშავების დროს საკვები მხოლოდ მექანიკურად ქუცმაცდება, ქიმიური გადამუშავების დროს კი საკვების ქიმიური ცვლილება ხდება – საკვები ნივთიერებების დიდი ზომის მოლეკულები მცირე ზომის მოლეკულებად იშლება, ყლაპვის დროს პირის ღრუდან საკვები საყლაპავში გადადის, ხოლო წვრილ ნაწლავში შეიწოვება მონელებული საკვები ნივთიერებები. საკვების მექანიკურ და ქიმიურ გადამუშავებას ნიშნავს მონელება, ხოლო ექსკრეცია არის საკვების მოუნელებელი ნარჩენების გარემოში გამოყოფა.

2. სანერწყვე ჯირკვლები, ღვიძლი და პანკრეასი.

3. ა) მექანიკურს: კბილები, გლუვი კუნთები, ნაღველი; ბ) ქიმიურს: ამილაზა, პეფსინი, ლიპაზა, ტრიფსინი, ერეფსინი; სეკრეტორულს: სანერწყვე და კუჭის ჯირკვლები, ღვიძლი და პანკრეასი; შემწოვს: წვრილი ნაწლავის ხაოები; ექსკრეტორული: მსხვილი ნაწლავი, მისი დაბოლოება სწორი ნაწლავი.

4. მარტივი ნივთიერებები ადვილად შეიწოვება და უჯრედებში მარტივი ნივთიერებისგან წარმოიქმნება ადამიანისათვის დამახასიათებელი ნივთიერებები.

§3.17

1. ფესვითა და მისი გარე შრით – ცემენტით.
2. C ვიტამინის.
3. კარიესი იწყება მინანქრის დაზიანებით, შემდეგ დენტინი ზიანდება და აღწევს პულპას.
4. არ ვეთანხმები, რადგან მჟავა აზიანებს მინანქარს.
5. ადვილად და სწრაფად იჟღენთება საჭმლის მომნელებელი წვენით კარგად დაქუცმაცებული საკვები, რაც აადვილებს ფერმენტების მოქმედებას.
6. მუცინი – აწებებს დაქუცმაცებული საკვების ნამცეცებს, საკვების გუნდას სიგლუვეს აძლევს და ადვილდება ყლაპვა, ამილაზა – სახამებელს შლის ქიმიურად, ლიზოციმი – აქვს ანტიბაქტერიული მოქმედება: შლის ბაქტერიის კედელს.
7. პირის ღრუში ამილაზა მოასწრებს სახამებლის დაშლას გლუკოზამდე, რომელსაც ტკბილი გემო აქვს.

§3.18

1. კუჭის კედელი გარედან შემაერთებელქსოვილოვანი გარსითაა დაფარული, მის შიგნით არის სამ რიგად განლაგებული გლუვი კუნთები, შიგნიდან კი ლორწოვანი გარსითაა ამოფენილი.
2. საკვების მექანიკური დაქუცმაცება, კუჭის წვენთან შერევა და საჭმლის მომნელებელი არხის შემდეგ განყოფილებაში გადაადგილება.
3. წყალი – სველდება საკვები, ლორწო – იცავს კუჭის კედლებს კუჭის წვენის ფერმენტების ზემოქმედებისგან, აადვილებს საკვების გადაადგილებას, პეფსინი – ცილებს გარდაქმნის ქიმიურად, მარილმჟავა – ააქტიურებს პეფსინს, ანადგურებს ბაქტერიებს.
4. მექანიკური მონელება – პირის ღრუში კბილების საშუალებით და კუჭში გლუვი კუნთებით; ქიმიური მონელება – პირის ღრუში ამილაზის მოქმედებით იწყება ნახშირწყლების მონელება, ხოლო კუჭში პეფსინის მოქმედებით იწყება ცილების მობელება.
5. უფრო სწრაფად მონელებს მეორე ადამიანი, რადგან მის მიერ კარგად დაქუცმაცებული საკვები უფრო სწრაფად გაიჟღენთება კუჭის წვენით და ადვილად იმოქმედებს ფერმენტი პეფსინი კატელეტის შემადგენლობაში შემავალ ცილებზე.

§3.19

1. ღვიძლი, პანკრეასი, წვრილი ნაწლავის ჯირკვლები.
2. მაგალითად, ნერწყვი ლიზოციმს, რომელსაც ანტიბაქტერიული მოქმედება აქვს და კუჭის წვენი მარილმჟავას შეიცავს, რომელიც ააქტიურებს პეფსინს და ანადგურებს ბაქტერიებს.
3. ხაოები ბევრია და ზრდის შემწვო ზედაპირს, გარდა ამისა, მისი კედლები შედგება ერთ-შრიანი ეპითელიუმისგან და მდიდარია სისხლისა და ლიმფური კაპილარებით.
4. ადამიანის ექსკრემენტები არის თხიერი და ხდება ორგანიზმის გაუნწყლოვება, მცირდება სისხლის მოცულობა, ეცემა სისხლის წნევა და სხვ.
5. ეს საკვები შეიცავს შემდეგ საკვებ ნივთიერებებს: სახამებელს, ცილებს, ცხიმებს, რომლის მონელებაშიც მონაწილეობას მიიღებს ფერმენტები: ამილაზა, პეფსინი, ტრიპსინი, ერეფსინი, ლიპაზა.
6. პირის ღრუ – იწყება სახამებლის მონელება – წვრილი ნაწლავი: გრძელდება და მთავრდება სახამებლის მონელება: წარმოიქმნება გლუკოზა – შეინოვება წვრილი ნაწლავის ხაოებით და გადადის სისხლში – ღვიძლი: ქარბი გლუკოზა გარდაიქმნება გლიკოგენად – სხეულის უჯრედები: სისხლით მიტანილი გლუკოზა და ჟანგბადი ჩაერთვება უჯრედულ სუნთქვაში, წარმოიქმნება ნახშირორჟანგი და წყალი – სისხლი – გამომყოფი ორგანოები: ფილტვები, თირკმელები, კანი – გარემო.

7. ღვიძლში შედის ორი მსხვილი სისხლძარღვი: ღვიძლის არტერია, რომელსაც შეაქვს ჟანგბადით მდიდარი სისხლი და ღვიძლის ვენა, რომელსაც ნაწლავებიდან შეაქვს საკვები ნივთიერებებით მდიდარი სისხლი.

8. აქ ხდება ნაწლავებში შენოვილი ტოქსიკური ნივთიერებების გაუვნებელყოფა და ჭარბი გლუკოზის გლიკოგენად გარდაქმნა.

§3. 20

1. საკვებმა, ალკოჰოლის გადაჭარბებულმა მიღებამ, პარაზიტმა მიკროორგანიზმებმა და ჭიებმა.
2. არასათანადოდ დამუშავებულმა საკვებმა, მწარე და ცხარე საკვების ხშირმა მოხმარებამ.
3. პარაზიტი ორგანიზმები მასპინძელ ორგანიზმში გამოყოფენ შხამიან ნივთიერებებს, რომელიც ნამლავს ორგანიზმს.
4. რადგან წვრილ ნაწლავში აქტიურად ხდება შენოვა, მათშორის შხამიანი ნივთიერებების, რომელიც მოხვდება სისხლში, სისხლი კი მთელ სხეულში გაავრცელებს შხამიან ნივთიერებებს.

3.3 თემის შუამდგომლობა თესტური დავალებები

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ა	X	X			4			X	1, 2			1, 4	3
ბ					2		X		2, 3, 4			4	1
გ			X		1				1, 3, 4			2	2
დ				X	6	X			3, 4	X	X	3	
ე					5				3				
ვ									5				
ზ									5				

დავალებები კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნებისთვის

1. სავარაუდო პასუხი: **საკვლევი კითხვა** – სად იწყება სახამებლის მონელება პირის ღრუში თუ კუჭში? **საჭირო მასალა:** ორი სინჯარა, ნერწყვი, სახამებლის წყალხსნარი, პეფსინი, იოდის ნაყენი. **პროცედურა:** 1) ორივე სინჯარაში ჩავასხათ ერთნაირი მოცულობის სახამებლის ხსნარი და დავამატოთ იოდის ნაყენი, 2) ერთ სინჯარას დავამატოთ ნერწყვი, ხოლო მეორეს – კუჭის წვენი, 3) ორივე სინჯარა მოვათავსოთ ერთნაირ ტემპერატურაზე და დავაყოვნოთ 10-15 წუთი, 4) დავაკვირდეთ სინჯარებში შიგთავსის ფერის ცვლილებას: რომელშიც შეიცვლება ფერი, იმ სინჯარაში სახამებელი იქნება დაშლილი, ხოლო სადაც არ იცვლება – იქ სახამებელი არ დაშლილა.

2. D ვიტამინი ხელს უწყობს ნაწლავიდან კალციუმის შენოვას სისხლში, საიდანაც ხვდება ძვლებში, მოზარდს კი კალციუმი უფრო მეტი სჭირდება.

3. რადგან მექანიკურად კარგად დაქუცმაცებული საკვები სწრაფად გაიჟღენთება საჭმლის მომნელებელი წვენით და ადვილად მოინელება.

4. მსხვილი ნაწლავი, რადგან აქ ხდება წყლის დიდი ნაწილის შენოვა.

5. 1) ნალველი ნალვლის ბუშტიდან თორმეტგოჯა ნანლავეში მაშინ გადადის, როდესაც ადამიანი ცხიმოვან საკვებს მიიღებს. თუ დიდხანს არ მიიღებს ადამიანი ცხიმოვან საკვებს, ნალვლის ბუშტიში დიდ ხანს რჩება ნალველი, იგი გამოკრისტალდება და კენჭები წარმოიქმნება. 2) ახალი თევზი, რძე და რძის ნაწარმი, ნაკლებად ცხიმოვანი ხორცი. 3) შესაძლებელია, თუ დახშულია ნალვლის ბუშტიდან ნანლავეში შემავალი სადინარი.

მონაცემების განსჯა (ანალიზი დასკვნა)

1. 1) ა. კიტრი; ბ. გიორგიმ მიიღო: პური 900 კვჯ + ყველი 800 კვჯ (1600 კვჯ/2) + კარაქი (10 X 3000 კვჯ/100) 300 კვჯ = 2000 კვჯ ენერგია; გ) ელისაბედმა მიიღო: პური 1800 კვჯ (900 X2) + კიტრი 20 კვჯ (40 კვჯ/2) + ყველი 160 კვჯ (10 X 1600/100) = 1980 კვჯ ენერგია.

2)

საკვები	ტკივილი
პური	+
ყველი	X
ორცხობილა	+
კიტრი	X
კარაქი	-

ა) ელისაბედში ალერგიას იწვევდა პური და ორცხობილა.

ბ) ალერგიის მიზეზი არის მცენარეული ცილა.

გ) ხაოების დაზიანების გამო შეფერხდება წვრილ ნანლავეში მონელებული საკვები ნივთიერებების შეწოვა, რომელიც არის ორგანიზმის საშენი მასალისა და ენერგიის წყარო.

2. ყველაზე ოპტიმალური ტემპერატურაა 39-40°C.

ვიზუალური მასალის განსჯა

1. ა) ანა ცხოვრობს იმ ქალაქში, რომლის სასმელ წყალში არის ფთორის მარილები. ვიცით, რომ ფთორი შედის მინანქრის შემადგენლობაში, რომელიც იცავს კბილს დაზიანებისგან, შესაბამისად, ანას კბილები უფრო მაგარია და მას მხოლოდ 4 კბილი დაცვივდა მაშინ, როდესაც იას – 8 კბილი. ბ) კბილის ცვენა შეიძლება C ვიტამინის ნაკლებობამაც გამოიწვიოს. გ) რადგან კბილები განიცდის ასაკობრივ ცვლილებებს. დ) იმიტომ, რომ საღებავი კბილები უფრო დატვირთვით მუშაობენ – აქუცმაცებენ საკვებს და ზოგჯერ უხეშ საკვებსაც. ე) 10 წლის გოგონებს არ ექნებოდათ ყველა ძირითადი კბილი, გარდა ამისა შეიძლება აკლდეს მჭრელი კბილები და ეშვები, რადგან ისინი ამ ასაკში ჯერ კიდევ იცვლიან კბილებს.

2. 1 – პირის ღრუ: საკვების მექანიკური დაქუცმაცება კბილებით, ნერწყვით დასველება, ინყება ნახშირწყლების მონელება. 2 – საყლაპავი მილი: პირიდან საკვები გუნდა გადაადგილდება კუჭში. 3 – კუჭი: საკვების მექანიკური დაქუცმაცება კუჭის გლუვი კუნთების მოქმედებით, ინყება ცილების მონელება. 4 – პანკრეასი: პანკრეასის წვენის გამოყოფა, რომელიც სადინარით ჩადის თორმეტგოჯა ნანლავეში. 5 – ღვიძლი: ნალველის გამომუშავება. 6 – ნალვლის ბუშტი: ნალვლის დაგროვება და საჭიროების შემთხვევაში ნალვლის თორმეტგოჯა ნანლავეში გადასვლა. 7 – წვრილი ნანლავე: აქ მთავრდება საკვების მონელება და მონელებული საკვები შეიწოვება. 8 – მსხვილი ნანლავე: წყლის ძირითადი მასის შეწოვა, ფეკალიების ჩამოყალიბება. 9 – სწორი ნანლავე: დეფეკაცია.

ტერმინებსა და ცნებებს შორის კავშირის დადგენა

ტერმინებს შორის დამოკიდებულება

1.

1) ცილები, ცხიმები და სახამებელი არის საკვები ნივთიერებები. ამ ტერმინებთან კავშირი არ აქვს უჯრედის კედელს.

2) პანკრეასი, ღვიძლი და სანერწყვე ჯირკვლები არის საჭმლის მომნელებელი არხის გარეთ მდებარე მსხვილი საჭმლის მომნელებელი ჯირკვლები. ამ ტერმინებთან კავშირი არ აქვს საყლაპავს.

3) მჭრელები, ეშვები და ძირითადი კბილები არის კბილის ტიპები. ამ ტერმინებთან კავშირი არ აქვს ემალს/მინანქარს.

4) კუჭის ჯირკვლები წარმოქმნის მჟავებს, ლორწოს და შლის ცილებს. ამ ტერმინებთან კავშირი არ აქვს „გარდაქმნის გლუკოზას“.

2.

1) კბილები მონაწილეობენ საკვების მექანიკურ დაქუცმაცებაში.

2) ნალველი ცხიმებს შლის მექანიკურ წვეთებად.

3) წვრილი ნაწლავის ხაოებით შეინოვება საკვები ნივთიერებები.

4) მსხვილი ნაწლავის კედლები შეინოვენ წყალს.

საკვანძო სამეცნიერო ტერმინების გამოყენება

1. საკვები ნივთიერებები ორგანიზმში ასრულებენ (3) საშენი მასალისა და (5) ენერგეტიკულ ფუნქციას. ორგანული ნივთიერებებიდან საკვებ ნივთიერებებს მიეკუთვნება (2) ცილები, (4) ნახშირწყლები, (6) ცხიმები და (7) ვიტამინები. ნახშირწყლები ძირითადად ასრულებენ (5) ენერგეტიკულ ფუნქციას. პირის ღრუში იწყება (4) ნახშირწყლების მონელება, ხოლო კუჭში - (2) ცილების; ნახშირწყლებისა და (2) ცილების მონელება გრძელდება (1) თორმეტგოჯა ნაწლავში; ცხიმების მონელება იწყება (1) თორმეტგოჯა ნაწლავში.

2. საკვების მონელება სრულდება წვრილ ნაწლავში და საბოლოოდ რთული ნახშირწყლები იშლება (5) გლუკოზამდე, ცილები (4) ამინომჟავამდე, ცხიმები (6) გლიცერინსა და (7) ცხიმოვან მჟავებამდე; მონელებული საკვები ნივთიერებები შეინოვება (2) წვრილ ნაწლავში, საიდანაც გამოაქვს (1) ლიმფისა და (3) სისხლის კაპილარებს.

სწორია თუ მცდარი

1) სწორია.

2) ნალველი ორგანიზმს ეხმარება ცხიმების მონელებაში.

3) საჭმლის მონელება პირის ღრუში იწყება.

4) სწორია.

5) სწორია.

6) ორგანიზმი ენერჯის ძირითად ნაწილს იღებს ნახშირწყლებიდან.

7) ძირითადი ცხიმების მონელება იწყება თორმეტგოჯა ნაწლავში.

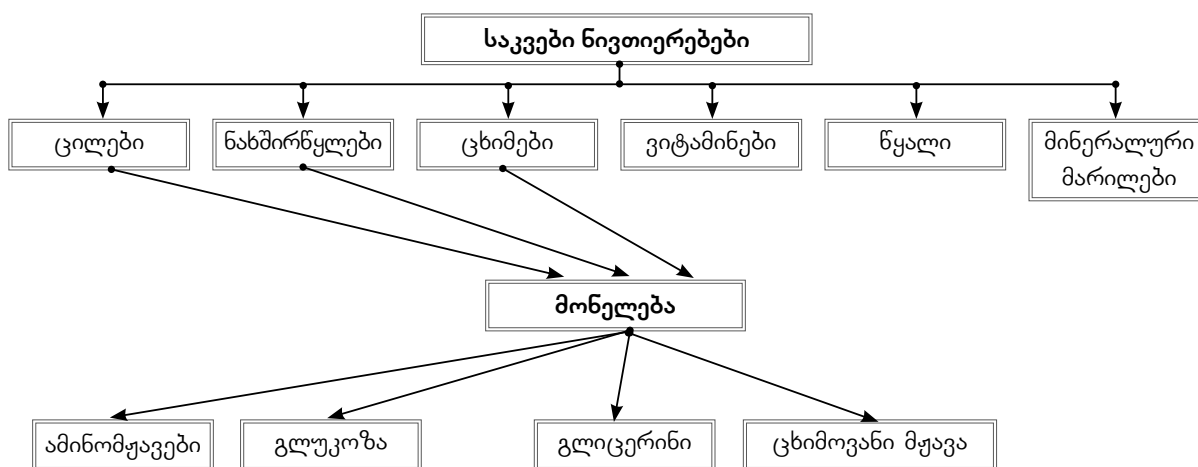
8) საკვების მონელება მთავრდება და მონელებული საკვები ნივთიერებები შეინოვება წვრილ ნაწლავში.

ანალოგია

- 1) გლუკოზა: სახამებელი:: ამინომჟავები: ცილები
- 2) პირის ღრუში მექანიკური მონელება: კბილები:: ქიმიური მონელება: სანერწყვე ჯირკვლები
- 3) წყალში ხსნადი : ვიტამინი C :: ცხიმში ხსნადი: D
- 4) ცილები : პეფსინი :: ცხიმები: ლიპაზა
- 5) პირის ღრუ : სახამებელი :: კუჭი : ცილები
- 6) მარილმჟავა : კუჭის წვენის ფერმენტი :: ნალველი : კუჭქვეშა ჯირკვლის ფერმენტი (აქ იგულისხმება, რომ მარილმჟავა ააქტიურებს კუჭის წვენის ფერმენტებს, ხოლო ნალველი – პანკრეასის წვენის ფერმენტებს).

მონაცემების ორგანიზება სქემებში

დაასრულე ქვემოთ მოცემული სქემა:



3.4. თემა გამოყოფილი სისტემა

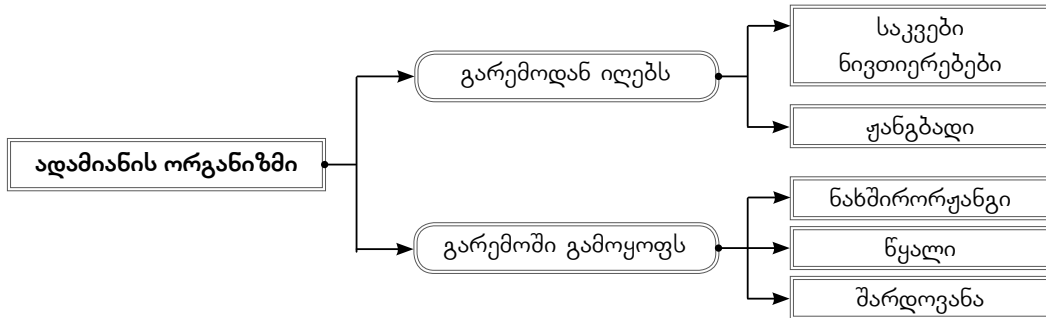
§3.21

1. ა) საჭმლის მომნელებელი, სუნთქვის, სისხლის მიმოქცევისა და გამომყოფ ორგანოთა სისტემები. ბ) საჭმლის მომნელებელ სისტემაში ხდება გარემოდან შესული საკვები ნივთიერებების მონელება და მონელებული საკვები ნივთიერებების შენოვა; სისხლის მიმოქცევის სისტემა ახდენს ნაწლავებიდან საკვები ნივთიერებების და ფილტვებიდან ჟანგბადის ტრანსპორტირებას უჯრედებში, ცვლის საბოლოო პროდუქტების ტრანსპორტირებას გამომყოფ ორგანოებში; სუნთქვის ორგანოები სისხლს ამარაგებს ჟანგბადით და ათავისუფლებს ნახშირორჟანგისგან; გამომყოფი ორგანოები გარემოში გამოყოფს ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტებს. გ) მაგალითად, თუ სასუნთქი ორგანოებით არ მომარაგდა ჟანგბადით, რომელიც სისხლს მიაქვს უჯრედებში, აქ არ გახორციელდება უჯრედული სუნთქვა, ცვლის პროდუქტები თუ დარჩა ორგანიზმში, მოხდება მონამვლა და ჰომეოსტაზის დარღვევა.

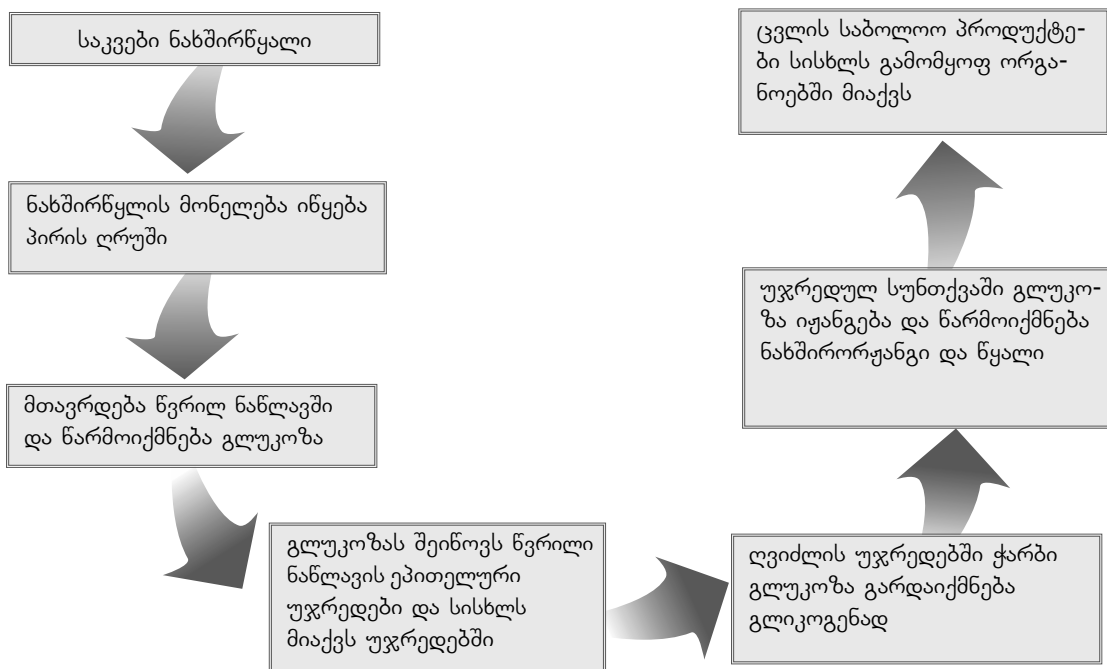
2. ცვლის პროდუქტები თუ დარჩა ორგანიზმში, მოხდება მონამვლა და ჰომეოსტაზის დარღვევა.

3. მსხვილი ნაწილაკები – მოუნელებელი ნარჩენები, ფილტვები – ნახშირორჟანგი და წყალი, თირკმელები – წყალი, შარდოვანა, მარილები, კანი – წყალი, შარდოვანა, მარილები.

4.



5.



§3.22

1. 4. ბაუმანის კაფსულა – 1. თირკმელის დაკლავნილი მილაკი – 3. შემკრები მილაკი – 6. თირკმლის მენჯი – 2. შარდსანვეთი – 5. საშარდე ბუშტი – 7. შარდსადენი.

2. წყალი, შარდოვანა, შარდის მჟავა.

3. 1728 ლ (1440 X 1,2 ლ).

4. უკუშენთვის შედეგად ორგანიზმს უბრუნდება ორგანიზმისათვის საჭირო ნივთიერებები: წყალი, მარილები, გლუკოზა და ა. შ.

§3.23

1. ა) წყალი ორგანიზმში ნივთიერებათა სატრანსპორტო საშუალებაა და მონაწილეობს თბორეგულაციაში. ბ) სასმელების, საკვებისა და უჯრედული სუნთქვის შედეგად. გ) შარდთან, ამოსუნთქულ ჰაერთან, ოფლთან, განავალთან ერთად.

2. მიღებული წყლის რაოდენობაა 2500 სმ³, დაკარგული წყლის რაოდენობაა 2500 სმ³.
3. სიცხეში, რადგან ძლიერდება ოფლის გამოყოფა.
4. თირკმლის დაკლავნილ მილაკებში გადაღებულ წყლის უკუშენივება და შემცირდება შარდის მოცულობა.
5. დიალიზი მთელი სიცოცხლე უნდა გაგრძელდეს.
6. შეუთავსებადობის შემთხვევაში ამოქმედდება იმუნური სისტემა.

§3.24

1. დამცველობითი, გამომყოფი, მგრძნობელობითი, თერმორეგულაცია, სამარაგო.
2. წყალი, შარდოვანა, მარილები.
3. მაგალითად, ზღვის სანაპიროზე პირველ დღეს მხოლოდ 10-15 წუთის გატარება, რათა კანში თანდათან გამომუშავდეს პიგმენტი მელანინი, რომელიც კანს დაიცავს დამწვრობისგან.
4. შინაგან ტემპერატურაზე დამოკიდებული სასიცოცხლო პროცესების მიმდინარეობა, მაგალითად, უჯრედებში ფერმენტების მონაწილეობით მიმდინარე ქიმიური პროცესები.
5. უჯრედული სუნთქვის დროს გამოთავისუფლებული ენერგიით, რომლის ნაწილი სითბურ ენერგიაში გადადის.
6. სისხლის კაპილარები, საოფლე ჯირკვლები, კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილი.
7. გარემოში მაღალი ტემპერატურის დროს: კანში სისხლძარღვები ფართოვდება და იზრდება სითბოს გაცემა, ძლიერდება ოფლის გამოყოფა, შინაგან ორგანოებში უჯრედული სუნთქვის ინტენსივობა მცირდება. გარემოში დაბალი ტემპერატურის დროს კი ყველაფერი პირიქით ხდება.
8. ოფლის ძირითადი ნაწილი არის წყალი, რომლის აორთქლებაზეც იხარჯება ენერგია და სხეული გრილდება.
9. ცხიმი სითბოს ცუდი გამტარია, ამიტომ კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილი სხეულს იცავს სითბოს დაკარგვისგან.

3.4. თემის შეჯამება

ტესტური დავალებები

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ა		X				X	X			
ბ								X		X
გ			X		X					
დ	X			X					X	

დავალებები კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნებისთვის

1. თირკმლის უკმარისობა ნიშნავს იმას, რომ თირკმლებში წყდება სისხლის განმენდაცვლის პროდუქტებისა და ჭარბი ნივთიერებებისგან, რაც გამოიწვევს ორგანიზმის მონამვლას და ჰომეოსტაზის დარღვევას.
2. წყლის რაოდენობა შარდში შემცირებული იქნება, რადგან სიცხეში ძლიერდება ოფლის გამოყოფა და ორგანიზმი წყალს კარგავს.

3. თირკმლის არტერიების შევიწროება იწვევს თირკმელების სისხლით მომარაგების შემცირებას და მის ფილტრაციული ფუნქციის დარღვევას, თირკმლის ქსოვილების დაზიანებას, მთელ ორგანიზმში სისხლის წნევის მომატებას.

4. რადგან ორგანიზმს აქვს ტემპერეტურის თვითრეგულაციის უნარი: ფიზიკური დატვირთვის დროს კუნთებიდან სისხლს ჭარბი სითბო მიაქვს კანში, კანის კაპილარები ფართოვდება, ძლერდება ოფლის გამოყოფა.

ვიზუალური მასალის განსჯა

1. 1 – იგი ხდება გარემოში მაღალი ტემპერატურის დროს.

2. 1 – ბაუმანის კაფსულა: ფილტრაციით წარმოიქმნება პირველადი შარდი, 2-3 – თირკმლის დაკლაკნილი მილაკი: უკუშენთვის მექანიზმით წარმოიქმნება მეორადი შარდი, 4 – თირკმლის შემკრები მილაკი: სხვადასხვა ნეფრონის დაკლაკნილი მილაკებიდან აქ ხდება შარდის შეგროვება, შემკრები მილაკი კი იხსნება თირკმლის მენჯში.

ტერმინებსა და ცნებებს შორის კავშირის დადგენა

ტერმინებს შორის დამოკიდებულება

1.

1) ნახშირორჟანგი, წყალი და შარდოვანა ცვლის საბოლოო პროდუქტებია. ამ ტერმინებთან კავშირი არ აქვს სახამებელს.

2) შარსანვეთიდან შარდი ჩადის საშარდე ბუშტში, საიდანაც დროდადრო შარდი გარემოში გამოიყოფა შარდსადენით. ამ ტერმინებთან კავშირი არ აქვს ნეფრონს.

3) ბაუმანის კაფსულა, თირკმლის დაკლაკნილი მილაკი და თირკმლის შემკრები მილაკი არის ნეფრონის კომპონენტები. ამ ტერმინებთან კავშირი არ აქვს თირკმლის მენჯს.

4) საოფლე ჯირკვლები, ცხიმოვანი ჯირკვლები, სისხლის კაპილარები არის დერმას კომპონენტები. ამ ტერმინებთან კავშირი არ აქვს ეპითელურ ქსოვილს.

2.

1) ბაუმანის კაფსულაში ხდება ფილტრაცია.

2) თირკმლის დაკლაკნილ მილაკში ხდება უკუშენოვა.

3) საოფლე ჯირკვლებით გამოიყოფა ოფლი.

4) კანი მონაწილეობს თერმორეგულაციაში.

საკვანძო სამეცნიერო ტერმინების გამოყენება

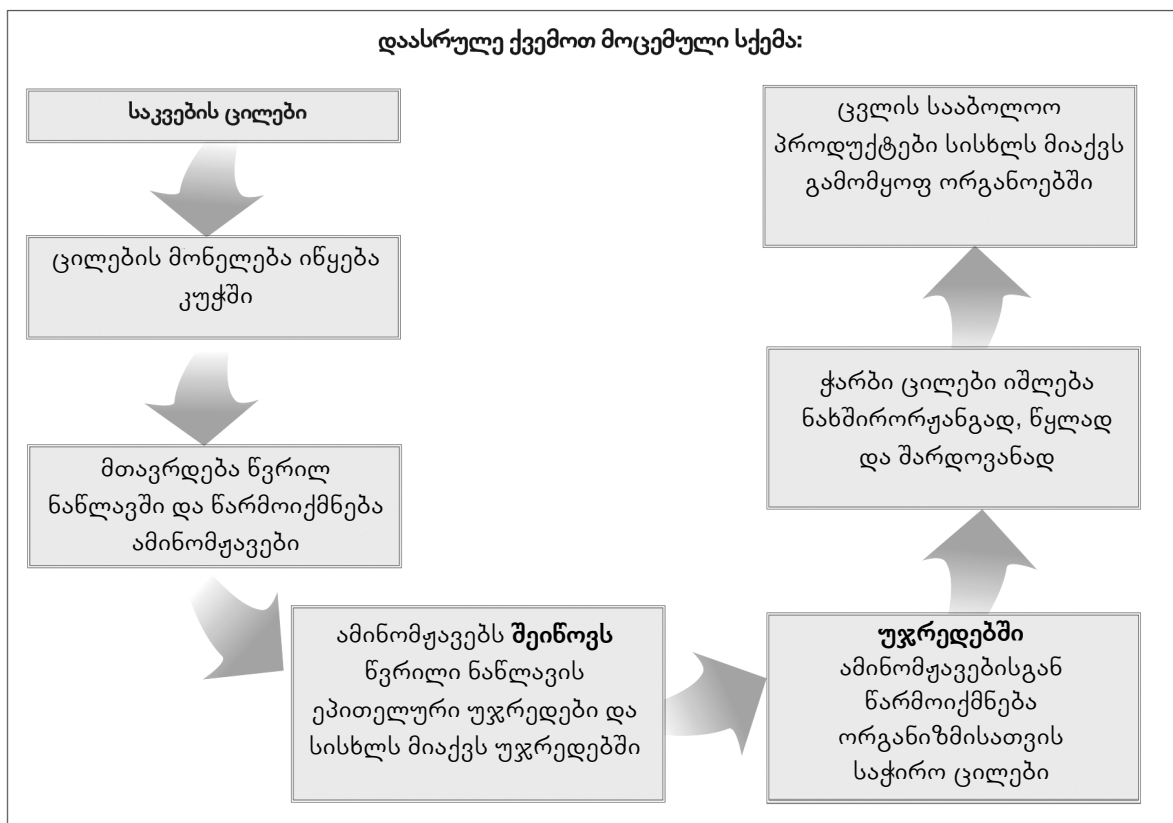
ორგანიზმს განუწყვეტილად სჭირდება ნ, როგორც 4 მასალა და 1 წყარო. საკვები ნივთიერებების მექანიკური და ქიმიური გარდაქმნა ხდება 2. მონელებული საკვები ნივთიერებები სისხლისა და ლიმფის საშუალებით მიიტანება ყველა 8, სადაც მათგან წარმოიქმნება ორგანიზმისათვის დამახასიათებელი ნივთიერებები 3, 5 და 7. საკვები ნივთიერებების ნაწილი ჩაერთვება 10, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ცვლის საბოლოო პროდუქტები და გამოიყოფა ენერგია. ნახშირწყლებისა და ცხიმების ცვლის საბოლოო პროდუქტებია 9 და 11, ხოლო ცილების საბოლოო ცვლის პროდუქტებია 9, 11 და 12.

სწორია თუ მცდარი

- 1) მსუქანი ადამიანები ყინვაში უფრო ადვილად არ ცივდებიან, ვიდრე გამხდარი.
- 2) სწორია.
- 3) შარდი თირკმლიდან საშარდე ბუშტში ჩადის შარდსაწვეთით.
- 4) ბაუმანის კაფსულაში კაპილარების ქსელს ეწოდება კაპილარული გორგალი.
- 5) თირკმელებში წყლისა და ორგანიზმისათვის სხვა საჭირო ნივთიერებების უკუშეწოვა ხდება დაკლაკნილ მილაკში.

მონაცემების ორგანიზება სქემებში

დაასრულე ქვემოთ მოცემული სქემა:



თემა 4. ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევა

§4.1

1. თამბაქოს სიგარეტის ბოლი შეიცავს ისეთ მავნე ნივთიერებებს, როგორიცაა: ნიკოტინი, ნახშირჟანგი, ფისი, წებო და სხვა.

3. თამბაქოს სიგარეტის ბოლი აზიანებს სასუნთქი გზების წამწამოვან ეპითელურ ქსოვილს და ვეღარ ხდება ჰაერის ფილტრაცია.

4. რადგან მწვეელი ხდება თამბაქოზე ფიზიკურად და ფსიქოლოგიურად დამოკიდებული.

5. ფიზიკური დამოკიდებულება ნიშნავს, რომ რომელიმე ქიმიური ნივთიერების გარეშე ორგანიზმს არ შეუძლია ფუნქციონირება, ხოლო ფსიქოლოგიური დამოკიდებულება ნიშნავს, რომ ადამიანი კომფორტს და სტრესთან გამკლავებას უკავშირებს გარკვეულ ჩვევას.

7. ა) ამტკიცებს, რადგან მოწეული სიგარეტის ღერების რაოდენობის ზრდასთან ერთად იზრდება ფილტვის კიბოთი დაავადების რისკი. ბ) 25-ჯერ.

8. ა) არამწვეელებთან შედარებით მცირდება ამ ასაკის ადამიანების რიცხვი. ბ) მწვეელი ადამიანების 40%, ხოლო არამწვეელების – 70%.

§4.2

2. ბ) დიახ. 1942 წლიდან, როდესაც ქვეყანაში შემცირდა ღვინის წარმოება, შემცირდა ღვიძლის ციროზით გარდაცვლილი ადამიანების რიცხვი, ხოლო 1950 წლიდან კვლავ გაიზარდა ქვეყანაში ღვინის წარმოება და შესაბამისად, გაიზარდა ღვიძლის ციროზით გარდაცვლილი ადამიანების რიცხვიც.

3. ა) პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულება: მიღებული ალკოჰოლის მოცულობის გაზრდის შესაბამისად იზრდება გამოყოფილი შარდის მოცულობა; ბ) უკუპროპორციული დამოკიდებულება: მიღებული ალკოჰოლის მოცულობის გაზრდის შესაბამისად მცირდება უკუ-შენოვლი წყლის მოცულობა; გ) მოხდება ორგანიზმის გაუნყლოება და სისხლის მოცულობის შემცირება.

§4.3

1. დაბალანსებული კვება ნიშნავს, რომ მიღებული საკვები შეიცავს სიცოცხლისათვის აუცილებელ ყველა საკვებ ნივთიერებას საჭირო რაოდენობით.

2. ყველაზე მეტი ადამიანმა უნდა მოიხმაროს ბოსტნეული და ხილი, ყველაზე ნაკლები რაოდენობით – ტკბილეული და ცხიმები.

4. მაგალითად, ანორექსიას, ჭარბწონიანობას.

5. ქათმის ნაჭერი, როგორც ცილოვანი საკვები, იოგურტი, როგორც ცილებისა და ცხიმების წყარო.

§4.4

1. ფიზიკური აქტივობა ყველა ორგანოზე მოქმედებს, რადგან აუმჯობესებს გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემის ორგანოების ფუნქციონირებას (მოსწავლის წიგნი, გვ. 176).

2. მათი ორგანიზმი ჯერ კიდევ ჩამოუყალიბებელია, ამიტომ ფიზიკური აქტივობის შეზღუდვა აფერხებს სხეულის ჯანსაღ ფორმირებას.

3. ინტერნეტ-ადიქცია არის მოზარდებში ჰიპოდინამიის განვითარების ერთ-ერთი მიზეზი (მოსწავლის წიგნი, გვ. 177).

4. ვეტანხმები, რადგან ფიზიკური აქტივობა განამტკიცებს ჯანმრთელობას, აუმჯობესებს ტანადობასა და გონებრივ განვითარებას.



გამოყენებული ლიტერატურა

1. ეროვნული სასწავლო გეგმების დეპარტამენტი – საბაზო საფეხურის ბიოლოგიის სტანდარტი, 2019;
2. ია კუტალაძე (რედ.) – ეფექტიანი სწავლება, გამოცდების ეროვნული ცენტრი, კვლევის ლაბორატორია, 2010;
3. მარიანა ხუნდაყიშვილი, სარა ბივერი – განმავითარებელი შეფასება და დიფერენცირებული სწავლება, სსიპ მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრი, 2018;
4. ნათია ჯანაშია, ნათელა იმედაძე, სოფიო გორგოძე – განვითარებისა და სწავლის თეორიები, მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ცენტრი, 2008;
5. სსიპ მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრი – საკითხავი მასალა (მოდული: „აქტიური სწავლება ბიოლოგიაში“), 2017;
6. მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ცენტრი – სწავლება და შეფასება, თბ., „საქართველოს მაცნე“, 2008;
7. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო, ეროვნული სასწავლო გეგმებისა და შეფასების ცენტრი – როგორ ვასწავლოთ მოსწავლეებს აზროვნება, 2007;
8. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო, ეროვნული სასწავლო გეგმებისა და შეფასების ცენტრი – პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება, 2007;
9. USAID/საზოგადოებრივი გაერთიანება „ბემონი“ – ცხოვრების ჯანსაღი წესი და უსაფრთხო ქცევა (აქტივობების კრებული).