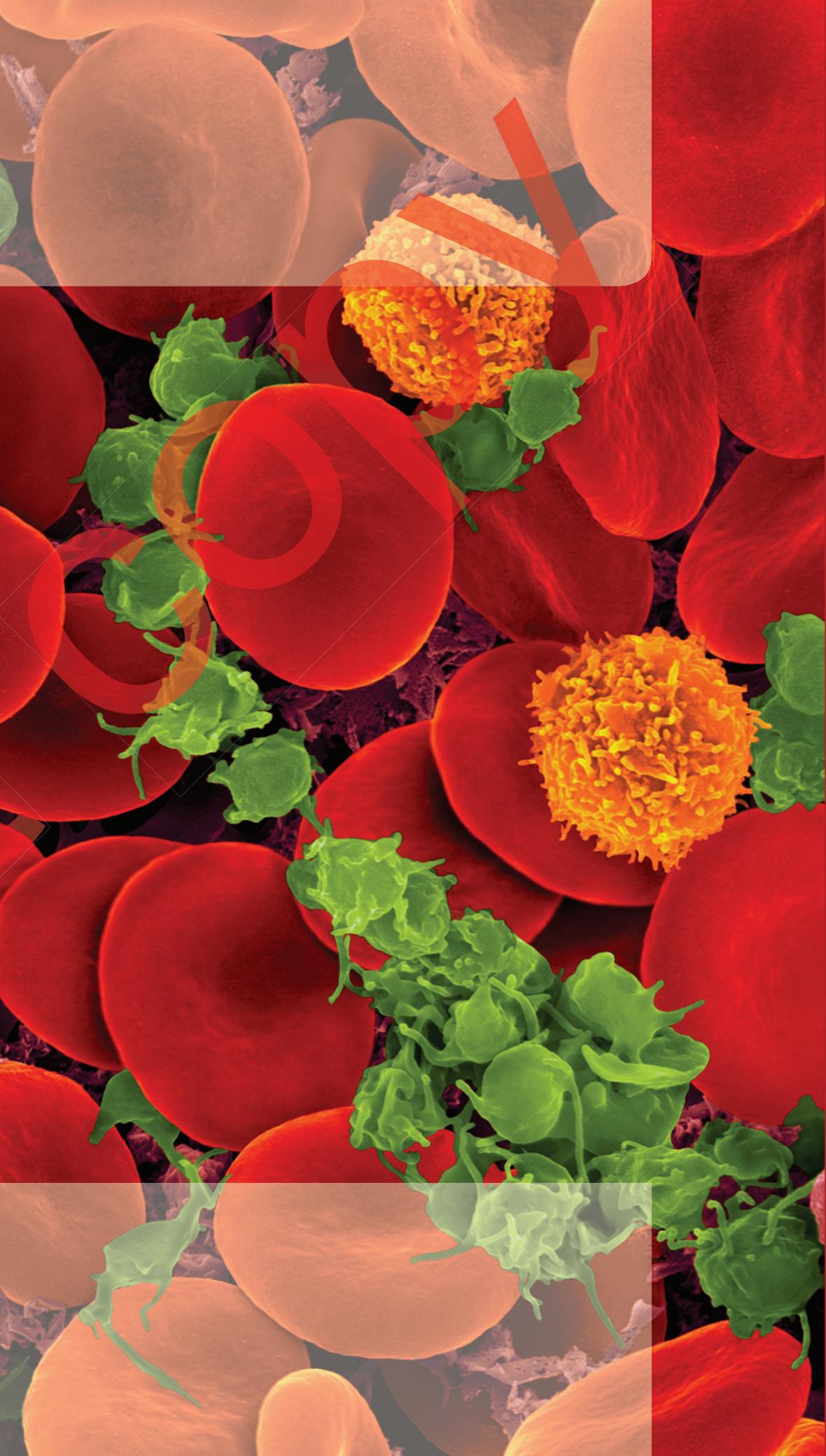


# ბერძნობრძოლებული

# 8

ესთეტიკური ბირენი



ბიოლოგია

8

მასწავლებლის ნიგნი

Don't copy

ბიოლოგია

8

მასწავლებლის ნიგნი

Don't copy

# სარჩევი

მოსწავლის წიგნის შესახებ .....	4
პიოლოგიის სტანდარტის შედეგები .....	10
წლიური პროგრამისა და სასწავლო თემის აგების პრინციპები .....	12
თემატური დაგეგმვა და კომპლექსური დავალებები	
• თემა 1 – სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები.....	15
• კომპლექსური დავალებები .....	18
• თემა 2 – ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა .....	22
• კომპლექსური დავალებები .....	25
• თემა 3 – ნივთიერებათა მიმოცვლა და ტრანსპორტი .....	36
• კომპლექსური დავალებები .....	45
• თემა 4 – ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევები.....	58
• კომპლექსური დავალებები .....	60
სწავლების სტრატეგიები.....	69
მეტაკოგნიცია - სწავლის სწავლა .....	87
ბლუმის ტაქსონომია .....	89
სოლო ტაქსონომია.....	92
შეკითხვის დასმა და მისი მნიშვნელობა .....	103
პრიორიტეტული გამჭოლი კომპეტენციები .....	105
კლასის ორგანიზაციის ფორმები .....	106
დიფერენცირებული სწავლება .....	108
მოსწავლეების შეფასება .....	113
სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეებთან	
მუშაობის რეკომენდაციები .....	120
გაკვეთილის დაგეგმვა.....	130
გაკვეთილების სანიმუშო სცენარები .....	134
პასუხები.....	153
დამატებითი რესურსები მასწავლებლებისთვის .....	191
გამოყენებული ლიტერატურა.....	192



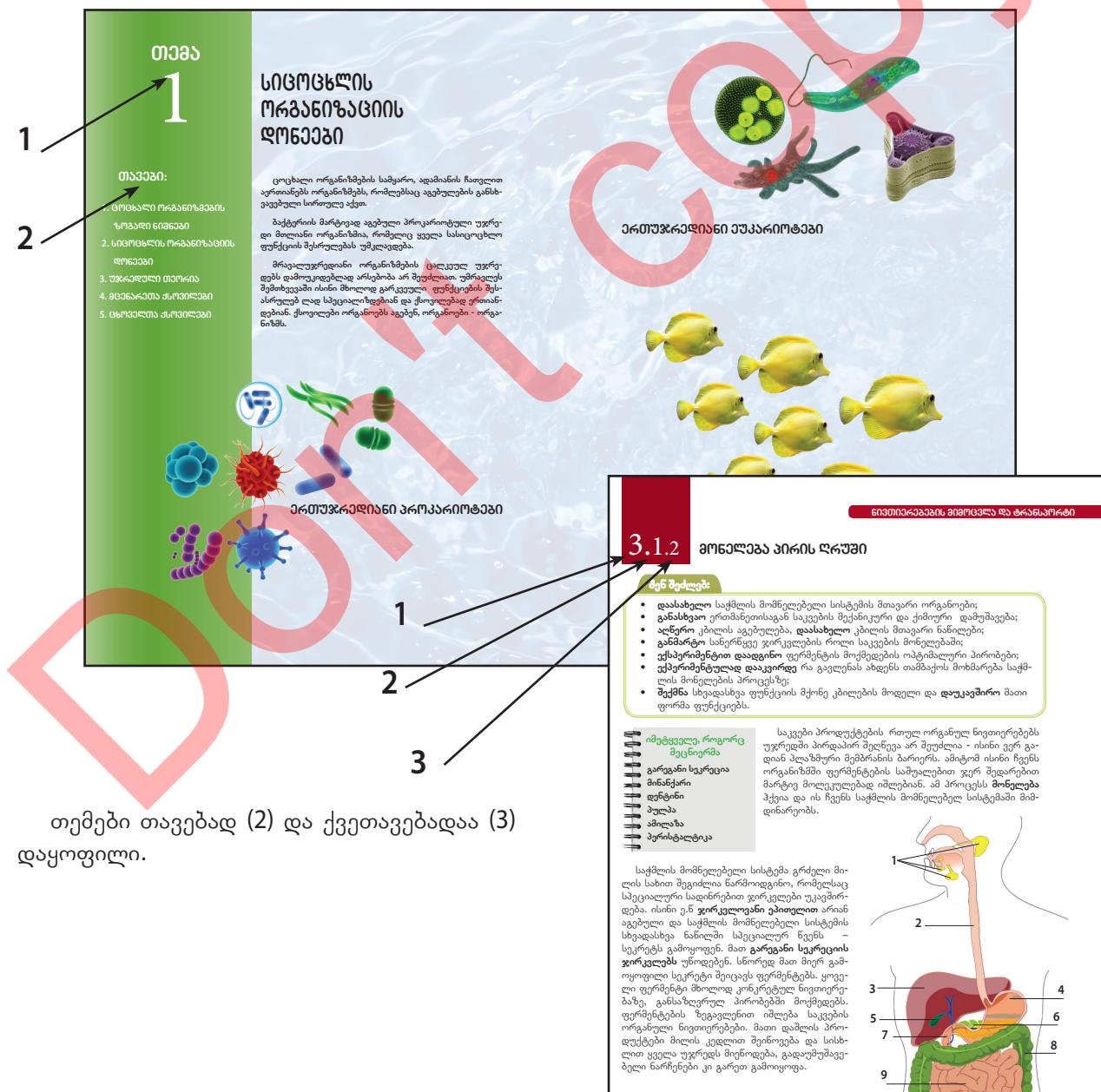
– QR კოდებიდან პირდაპირ ბმულზე გადასვლა შესაძლებელია სმარტფონითა  
და პლანშეტით (ჩამოტკირთეთ პროგრამა – QR Code reader), ან ისარგებლეთ  
მითითებული ინტერნეტ მისამართთ.

## მოსაცავების ფიგურის შესახებ

მოსწავლის წიგნის შედეგენისას, მთლიანდ გავითვალისწინეთ ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი და მისაღწევი შედეგები.

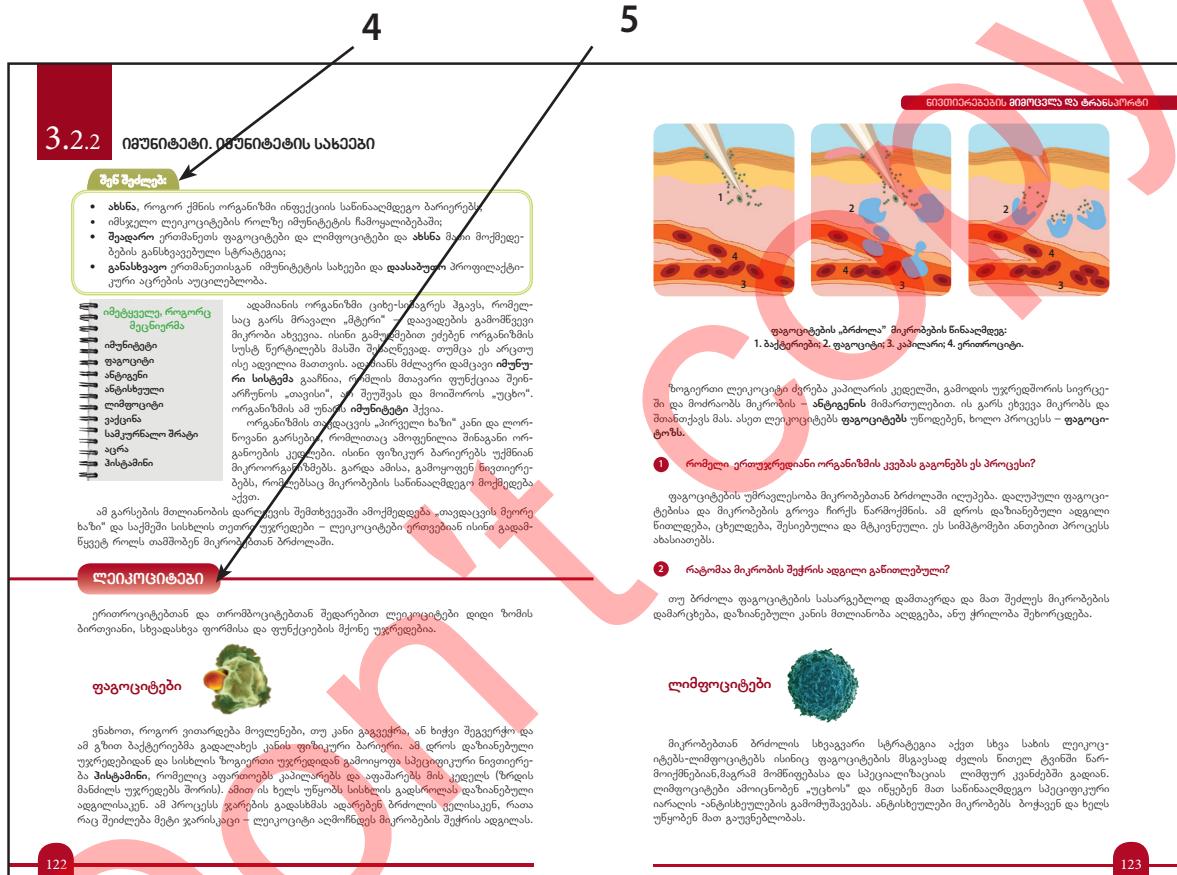
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების სპეციფიკიდან გამომდინარე, უპირველესად ვეცადეთ, მოსწავლეებს გასჩენოდათ ინტრესი ბუნების კვლევის, სიახლეთა აღმოჩენისა და შეცნობის მიმართ. ვეცადეთ, გასჩენოდათ იმის განცდა, რომ, ორგანიზმების მრავალფეროვნების მიუხედავად, სიცოცხლე ერთიანია, სასიცოცხლო პროცესები ამ ორგანიზმებში მსგავსად მიმდინარეობს და ისინი ფიზიკურ და ქიმიურ მოვლენებზე არის დაფუძვნებული.

VIII კლასის სასწავლო პროგრამის შინაარსით გათვალისწინებული საკითხები მოსწავლის წიგნში დაყოფილია 4 თემად (1). ყოველი თემა გარკვეული ფერითაა აღნიშნული, რომელიც ფონად გასდევს მას, რაც მოსწავლეს წიგნში ორიენტაციას გაუძლიერებს.



ყოველი თემის განხილვა იწყება განშლაზე განლაგებული ილუსტრაციებითა და ტექსტით, რომელიც მოკლედ ასახავს თავებში განსახილველ საკითხებს.

თავები სტანდარტული სქემის მიხედვითაა აგებული. მე-8 კლასის სტანდარტიდან გა-  
მომდინარე, რომლის პირველი თავი (ის, პრაქტიკულად, აჯამებს მე-7 კლასში მიღებულ  
ცოდნას) მთლიანად ეძღვნება სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეების, უჯრედულ თეორიასა  
და ელექტრონული მიკროსკოპის დიდ როლს ამ თეორიის ჩამოყალიბებაში, გადავწყვიტეთ  
ამ რაცურსის შენარჩუნება ყველა თემის განხილვისას. ის ლეიტომოტივად გასდევს მთელ  
სახელმძღვანელოს – შინაარსიდან გამომდინარე, ყოველ თავს წინ უძღვის ელექტრონუ-  
ლი მიკროსკოპის შთამბეჭდავი დიდი ფოტოები ტექსტით. ის ერთგვარი სტარტერის,  
გამომწვევის როლს ასრულებს, რომელმაც მოსწავლეს ინტერესი უნდა გაუღვივოს თავში  
განხილული საკითხების მიმართ.



თავი იწყება რუპრიკით – „შენ შეძლებ“ (4). აქ იმ საკითხების ჩამონათვალია, რომ-ლებზეც უნდა მოხდეს მოსწავლის ყურადღების კონცენტრირება, რაც რეალურად გა-კვეთილის მიზანს წარმოადგენს. ამას მოსდევს გაკვეთილის ძირითადი ტექსტი, რომელიც ზოგჯერ შესაძლოა ქვესაკითხებად იყოს დაყოფილი (5).

ვეცადეთ, რომ ტექსტის ენა ყოფილიყო მარტივი, მოსწავლისთვის ადგილად გასაგები, ხოლო მასალა ისეთი ფორმით წარმოდგენილი, რომ მოსწავლეს არ გასძნელებოდა ტექსტის ძირითადი აზრის საჭთარი სიტყვებით აღნირა და ახსნა.

ტექსტში მრავლადაა მაგალითები ცნებების, მოვლენებისა და პროცესების ასახსნელად.

ტექსტში ჩართულ ილუსტრაციებს – ფოტოებს, სქემებს, ცხრილებს, ნახატებს, დიაგრამებს, ტაბულებს – დიდი ფუნქციური დატვირთვა აქვს. ისინი თვალისწილების და აჯამებენ საგაკვეთო ტექსტში მოცემულ მასალას და ეხმარებიან მოსწავლეს გააზრებაში. თვალისწილება და ტექსტი ერთ მხედველობით არეშია მოქცეული და ადგილობრივი აღმაფია.

ტექსტში ჩართული კითხვების (6). მიზანია როგორც წინარე ცოდნის გააქტიურება, ასევე ცნობისმოყვარეობის პროვოცირება ახალი ცოდნის შესაძენად. ამ მიმართულებითი კითხვებით ვცდილობთ, მოსწავლე ეტაპობრივად მივიყვანოთ ცნებების გაგებამდე. კითხვების შრიფტის ფერი თემის ფერს შესაბამება.

ტექსტში ჩართული პრაქტიკული სამუშაო მწვანე რგოლითაა მონიშნული (7). ვფიქრობთ, ტექსტის ეს ნაწილი ხელს შეუწყობს კეთებითა და აღმოჩენით ნაწილი (8), რომელიც მოკლედ ასახავს მის ძირითად შინაარსს. დასკვნითი ნაწილის შრიფტის ფერიც თემის ფერს იმეორებს.

6

### როგორ ფიქრობ, რა ფუნქცია აქვს პულპას?

პირის ღრუში საკვები ნერწყვით სველდება და რბილდება. ნერწყვს სამი დიდი სანერწყვე ჯირკვალი გამოყოფს, რომელთა სადინორები პარის ღრუში იხსნება. დღე-ღამის გამავლობაში სანერწყვე ჯირკვლებით დაახლოებით 1 - 1.5 ლიტრი ნერწყვი გამოიყოფა.

7

დადგენი სარკესთან ახლოს, ასწიე ენა მაღლა. დააკვირდი ენის ქვეშ ნერწყვის გამოყოფას. იპოვე ადგილები, სადაც იხსნება ენისქვეშა ჯირკვლის სადინორები. ნერწყვის გამოყოფას უკეთესად შენიშნავ, თუ რამე გემრიელზე ან ლიმონზე იფიქრებ.

პირის ღრუში იწყებანა ხშირწყლების მონელების პროცესი. ნახშირწყლების დამშლელი ფერმენტების ჯგუფს ამილაზები ეწოდება. თუმცა, ნერწყვის ამილაზა ნახშირწყლებს ბოლომდე – გლუკოზამდე ვერ შლის და მხოლოდ შედარებით მცირეზომის ფრაგმენტებად ანანევრებს.



სანერწყვე ჯირკვლები:  
1. ენისქვეშა; 2. ყბისქვეშა;  
3. ყბაყურის.

### ნერწვის შედგანილობა

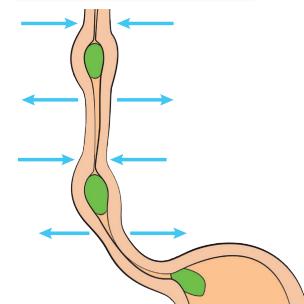
წყალი 98-99 %

ნივთიერება,  
რომელიც  
სიბლანტეს  
ანიჭებს

ნახშირწყლების  
დამშლელი  
ფერმენტები

ლიზოციმი, ფერმენტი,  
რომელიც ბაქტერიების  
კედელს შლის

დალეჭილი, ნერწყვით გაჟღენთილი, დარბილებული საკვები ენის დახმარებით ხახაში გადადის, ხახიდან კი – საყლაპავში. საყლაპავი დაახლოებით 25 სმ სიგრძის მილია, რომლითაც საკვები კუჭში იგზავნება. საყლაპავი მილიდან კუჭში საკვების გადასვლას საყლაპავის კედლის ტალღისებური შეკუმშვა – პერისტალტიკა უზრუნველყოფს.



ცნობილია, რომ მშრალი საკვების მიღებისას, პირის ღრუში დიდი რაოდენობით ნერწყვი გამოიყოფა, თხიერი საკვებისას კი – გაცილებით ნაკლები. როგორ ასხნ ამ ფაქტს?

### რას ამბობს ტერმინი

სეკრეცია – ბერძნ. სეკრეცია – გამოყოფა

პულპა – ლათ. პულპა – ხორცი, რბილი

პერისტალტიკა – ბერძნ. პერისტალტიკოს – მომჭერი

8

» საკვების მონელება საჭმლის მონელებელ სისტემაში ხდება. ის ერთგვარი მილია, რომელსაც საჭმლის მონელებელი ფერმენტების გამომყოფი ჯირკვლები უკავშირდება. საკვების მონელების პროცესი პირის ღრუში იწყება. აյ საკვები მექანიკურად დამუშავდება და ორგანული ნივთიერებებიდან მხოლოდ ნახშირწყლები ნაწილობრივ იშლება. პირის ღრუდან საკვები ჯერ ხახაში და შემდეგ, საყლაპავი მილის გავლით, კუჭში გადაინაცვლებს.

ყოველ თავს თან ახლავს რუბრიკა „იმეტყველე, როგორც მეცნიერმა“ (9), რომელშიც გაკვეთილში გამოყენებული ტერმინების ჩამონათვალია. მიგვაჩნია, რომ ასეთი ფორმით ორგანიზებული ტერმინები მოსწავლეებს გაუადვილებს მათ დამახსოვრებას. ამ მხრივ მათ უდავოდ დაეხმარება მოსწავლეებს რუბრიკაც „რას ამბობს ტერმინი“ (10), რომელშიც ყველა უცხოური ტერმინის წარმოშობაა განმარტებული. ვთვლით, რომ ეს ორი რუბრიკა გაამდიდრებს მოსწავლეების ლექსიკას და შესძენს მათ დარგობრივი ენით ოპერირების უნარს, რაც ბიოლოგის სწავლა-სწავლების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიზნადაა გამოცხა-დებული.

თავის ბოლო ნაწილი ეთმობა მასალის ათვისების, ცოდნის განმტკიცებისა და პრაქტიკული უნარ-ჩვევების გამომუშავებისთვის აუცილებელ სავარჯიშოებს. მათი მიზანია როგორც სააზროვნო ოპერაციების დაუფლება, ისე შემოქმედებითობის განვითარება.

**თემაში წარმოდგენილი მთლიანი მასალით – საგაკვეთოლო ტექსტით, თვალსაჩინოებებით, ჩართული კითხვებით, აქტივობებით, დავალებებით – ვცდილობთ მივიყვანოთ მოსწავლე მკუდრი წარმოდგენების ჩამოყალიბებამდე.**



სავარჯიშოების თითოეული ტიპი შესაბამისი ლოგოთია აღნიშნული:

მოსწავლის ინდივიდუალური ან ჯგუფური კვლევითი სამუშაო. ექსპერიმენტის დაგენერაცია, ჩატარება, ანალიზი;



ცხრილების, დიაგრამების, ტაბულების, სქემების, ნახატების შედგენა და მათი ანალიზი;

(„მოსწავლების სახელმძღვანელოებით უზრუნველყოფის” პროგრამის მიზნებიდან გამომდინარე, გთხოვთ მოუფრთხილდეთ მოსწავლის წიგნს და ცხრილები, ტაბულები და დიაგრამები მოსწავლეებს რეკლამიში შეავსებინოთ.)

სხვადასხვა სახის ტესტები, რომლებიც უკითარებს მოსწავლეებს მოვლენების მიზე-ზების ახსნის, მიზეზებსა და შედეგებს შორის კავშირის დადგენის, არჩევანის გა-კეთების, ჰიპოთეზის გამოთქმის, საკუთარი პოზიციის დასაბუთების, არგუმენტების მოყვანისა და დასკვნების გაკეთების უნარ-ჩვევებს.



ინფორმაციის მოძიება, რეფერატის მომზადება, პრეზენტაცია, პროექტი;



მოდელის შექმნა;



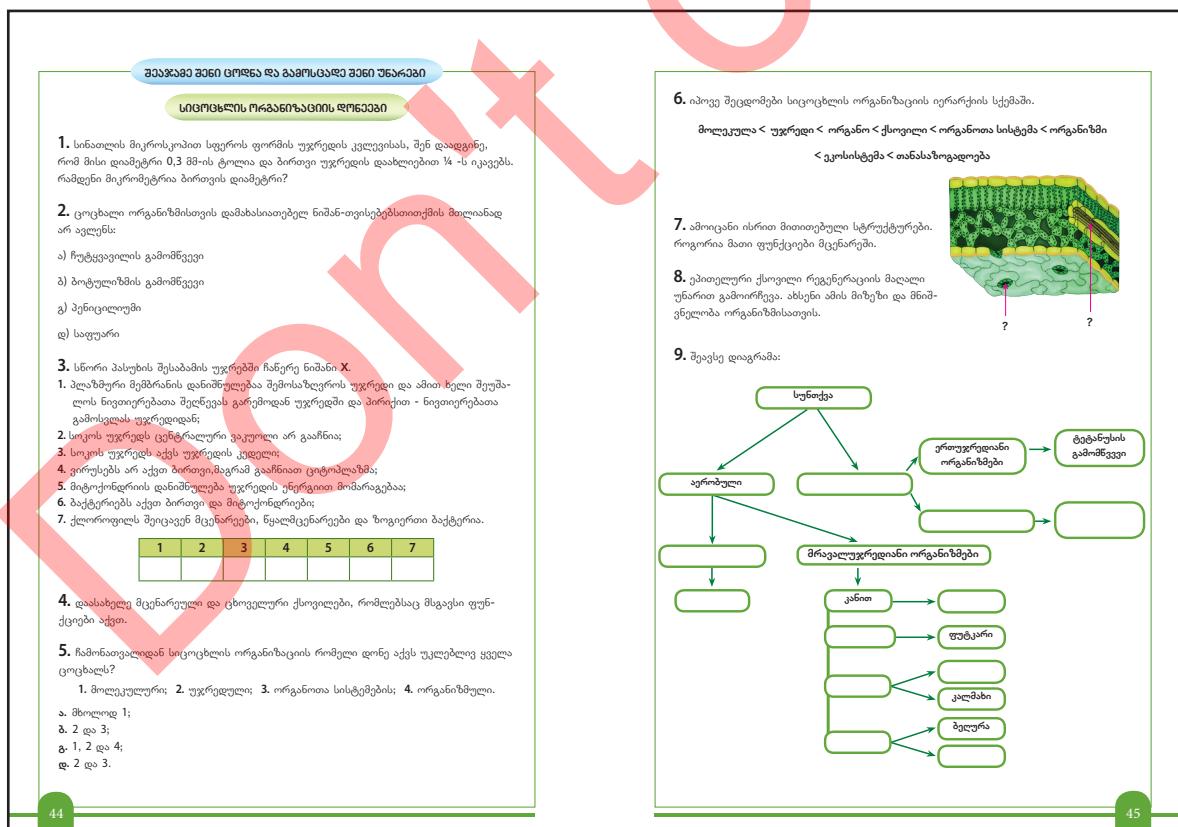
დამატებითი ინფორმაცია და რჩევები პარაგრაფში განხილულ თემასთან დაკავშირებით;



- QR კოდებიდან პირდაპირ ბმულზე გადასვლა შესაძლებელია სმარტ-ფონითა და პლანშეტით (ჩამოტვირთვეთ პროგრამა – QR Code reader), ან ისარგაბლეთ მითითებული ინტერნეტ მისამართით.

<https://bit.ly/371Pbny>

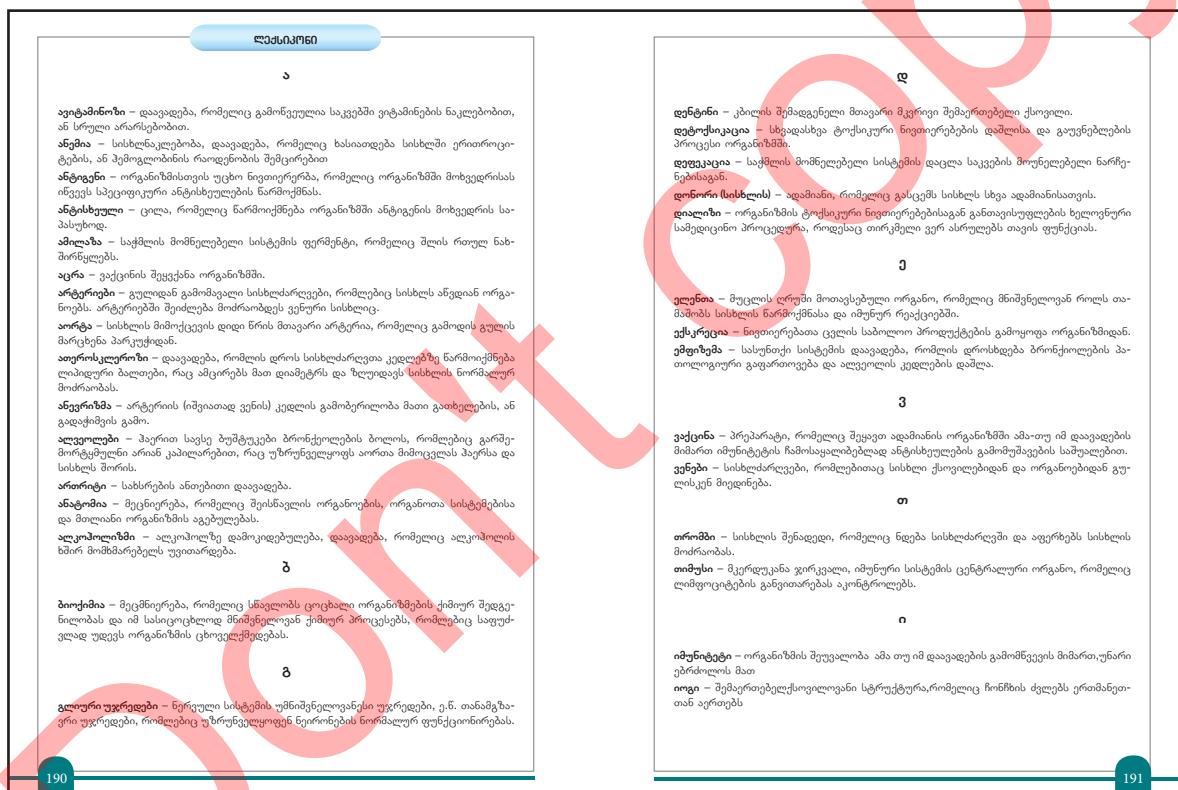
მოსწავლის წიგნში, ყოველი თემის პოლოს რუბრიკა – „შეაჯამე შენი ცოდნა და გა-  
მოცადე შენი უნარები“ – სთავაზობს მოსწავლეებს სხვადასხვა სახისა და სირთულის  
დავალებებს, რომლებიც აჯამებს და ამონებს თემის ფარგლებში მათ მიერ შეძენილ  
ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს.



ვფიქრობთ, მოსწავლის წიგნში წარმოდგენილი მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანი აქტივობები გაუადვილებს მასწავლებელს, ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში შეარჩიოს დავალებები მოსწავლეთა შესაძლებლობებისა და სასკოლო რესურსების გათვალისწინებით.

მოსწავლის წიგნს ბოლოში ერთვის საკვანძო სიტყვები ინტერნეტში ინფორმაციის მო-საძიებლად და ინტერნეტმისამართები თითოეული თემისთვის.

მოსწავლის ნიგნს აქვს ლექსიკონი, რომელშიც თავმოყრილი და განმარტებულია სახელმძღვანელოში გამოყენებული ყველა სამეცნიერო ტერმინი.



# პიოლოგის სტაციონარული შედეგები

## თემა: სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

### სტრუქტურა და ფუნქცია

- სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეების ზოგადი დახასიათება (პიოლ.საბ.1,2,3);

### სასიცოცხლო თვისებები

- სიცოცხლის ორგანიზაციის სხვადასხვა დონის დაკავშირება სასიცოცხლო თვისებებთან (პიოლ.საბ.1,2,3,5,6,7,8,9,10);

### ბიომრავალფეროვნება

- შეუსაბამოს სიცოცხლის ორგანიზაციის დონის სხვადასხვა ჯგუფის ორგანიზმი (პიოლ.საბ.1,2,3,5,6,7,8,9,10);

### კვლევა

- მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილების ამოცნობა და მათი აგებულების ფუნქციებთან დაკავშირება (პიოლ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9);
- მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილთა შედარებითი დახასიათება (პიოლ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9);
- უჯრედული თეორიისა და თანამედროვე მიღწევების მნიშვნელობაზე მსჯელობა (პიოლ.საბ.11,12,13);
- ქსოვილების შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, დაავადებები, მედიცინა, იმუნოლოგია) (პიოლ.საბ.11,12,13).

## თემა: ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

### სტრუქტურა და ფუნქცია

- ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩინჩხის ძირითადი ძვლებისა და კუნთების ამოცნობა (პიოლ.საბ.1,2,3);

### სასიცოცხლო თვისებები

- კუნთის მუშაობაზე მსჯელობა და კვლევის საფუძველზე კუნთის დალლის გამომწვევი მიზეზების დადგენა (პიოლ.საბ.2, 5,6,7,8,9,10);

### ჯანმრთელობა და დაავადება

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

### კვლევა

- კვლევის საფუძველზე ძვლის ქიმიური შედგენილობისა და მნიშვნელობის დადგენა (პიოლ.საბ.1,2,5,6,7,8,9,10);
- კვლევის საფუძველზე თანატოლებში ტანადობის დარღვევების (სკოლიოზის) მიზეზებზე მსჯელობა (პიოლ.საბ.4,5,6,7,8);
- ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (პირველადი დამარტება, ჯანმრთელობის დაცვა, მედიცინა, კრიმინალისტიკა) (პიოლ.საბ.სტ.11,12,13).

## თემა: ნივთიერებების მიმოცვლა და ტრანსპორტი

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

### სტრუქტურა და ფუნქცია

- ადამიანის სხვადასხვა ორგანოს (სისხლძარღვები, დვიძლი, კუჭი, გული, ფილტვი, თირკმელი) შესაბამისი სისტემისთვის 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, ლორნოვანი გარსები, დვიძლი, 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 (ზაგ., პულსის აჩქარება-შენილება, 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 პროფესიათან/საქმიანობის სფეროთან (პირველადი დახმარება, ჯანმრთელობის დაცვა, მედიცინა, კრიმინალისტიკა) (ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13);

### ჯანმრთელობა და დაავადება

- საკვების შედგენილობის (ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები, ვიტამინები), კვებითი ლირებულებისა და ენერგიის 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 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).

# ცლიური პროგრამისა და სასწავლო თემის აგების პრინციპები

ეროვნული სასწავლო გეგმის საფეხურებრივი საგნობრივი სტანდარტები განსაზღვრავს სავალდებულო საგნობრივ მოთხოვნებს (რა უნდა შეეძლოს და რა უნდა იცოდეს მოსწავლემ). 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 ცნებებისა და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენების დაუფლება საგნის სწავლების გრძელვადიან მიზნებს წარმოადგენს, თითოეული თემის ფარგლებში სტანდარტის ყველა შედეგი და სამიზნე ცნება უნდა დამუშავდეს. მაშასადამე, 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 (თემატური მკვიდრი 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 იმუშაოს მოსწავლემ თემის ფარგლებში. საკითხებზე დაყრდნობით ხდება, ასევე, კომპლექსური დავალების პირობის განსაზღვრა, რომელიც მოსწავლეს სამიზნე ცნებისა და მასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენების გაცნობიერებაში ეხმარება.

## ქვეცნებები

ქვეცნებები წარმოადგენს იმ ცნებებსა და ტერმინებს, რომლებიც სამიზნე ცნებებიდან გამომდინარეობს 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 მარგანიზებელ ელემენტს, რომელიც სასწავლო თემის ფარგლებში ასრულებს გაკვეთილ(ებ)ის მიზნის როლს.

## აქტივობები და რესურსები

თემატურ მატრიცაში აქტივობები და სასწავლო რესურსები შეირჩევა იმისთვის, რათა მოსწავლეს გაუადვილდეს კომპლექსურ 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 განასახიერებს.

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

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

**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.** საგნობრივი საკითხისა და სამიზნე ცნებების შესაბა-  
მისი კომპლექსური დავალებების პირობის განსაზღვრა.

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

**ნაბიჯი 6.** აქტივობებისა და რესურსების შერჩევა, რომლებიც მოს-  
წავლეს კომპლექსური დავალების შესრულებაში დაეხმარება.

გთავაზობთ სარეკომენდაციო ხასიათის მატრიცებს და კომპლექსური დავავლებების ნიმუშებს.

## თემა 1. სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 8 (+ 2)

### თემის შესაბამისი მკვიდრი ნარმოდგენები:

- სიცოცხლეს ქიმიური საფუძველი აქვს;
- ერთუჯრედიანი ორგანიზმი სრულფასოვანი არსებაა;
- მრავალუჯრედიან ორგანიზმებში უჯრედები გარკვეული ფუნქციის შესასრულებლად სპეციალიზდება;
- ყველა ორგანიზმი სხვადასხვა ნაწილისგან შედგება;
- თითოეული ნაწილი სპეციალურ ქმედებას ასრულებს;
- ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს;
- სასიცოცხლო თვისებებია: კვება, სუნთქვა, გამოყოფა, მოძრაობა, გაღიზიანება-დობა, გამრავლება, ზრდა-განვითარება;
- ორგანიზმების შეგუებულობა გარემოსთან ხელს უწყობს სახეობის მდგრადობას.

### თემის ფარგლები დასამუშავებელი საკითხები:

1. ორგანიზმების ზოგადი ნიშნები;
2. სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები;
3. უჯრედული თეორია;
4. მცენარეთა ქსოვილები;
5. ცხოველთა ქსოვილები.

### თემის ფარგლები დასამუშავებელი ცნებები:

- **სტრუქტურა და ფუნქცია** – ორგანიზმი, ორგანოთა სისტემა, თანასაზოგადოება, ორგანო, ქსოვილი, უჯრედი, მოლეკულა, მოლეკულური ბიოლოგია, ციტოლოგია, უჯრედული თეორია, კუნთოვანი, ეპითელური, შემაერთებელი, ნერვული, ძირითადი, მფარავი, წარმომშობი, გამტარი, მექანიკური ქსოვილები;
- **სასიცოცხლო თვისებები** – ზრდა-განვითარება, გამრავლება, კვება, სუნთქვა, გამოყოფა, მოძრაობა, გაღიზიანება-დობა;
- **ბიომრავალფეროვნება** – ბიომრავალფეროვნება, გარემოსთან შეგუებულობა, გარემოს დაცვა;
- **კვლევა** – მიკროსკოპული კვლევა.

სამიზნე ცხოველი და მათთან დაკავშირებული მავიღი ნარმოზგანები	საკითხები და ქვე საკითხები	საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები	კომპლექსური დავალებები
<p>ზრდა-განვითარება, გამ- რავლება, კვება, სუნთქვა, გამოყოფა, მოძრაობა, გაღი- ზიანებადობა.</p> <p>მოლეკულური, უჯრედული, ქსოვილური, ორგანული, ორგანოთა სისტემური, ორგანიზმული, თანასაზო- გადოების დონეები.</p> <p>კუნთოვანი, ეპითელური, ნერვული და შემაერთებელი ქსოვილები;</p> <p>მფარავი, წარმომშობი, მექანიკური, გამტარი და ძირითადი ქსოვილები.</p> <p><b>სტრუქტურა და ფუნქცია</b> მოლეკულა, უჯრედი, ქსო- ვილი, ორგანო, ორგანოთა სისტემა, ორგანიზმი; თანა- საზოგადოება.</p> <p><b>სასიცოცხლო თვისებები</b> ზრდა-განვითარება, კვება, სუნთქვა, გამოყოფა, მოძ- რაობა, გაღიზიანებადობა.</p> <p><b>ბიომრავალფეროვნება</b> ბიომრავალფეროვნება, გარემოსთან შეგუებულობა, გარემოს დაცვა;</p> <p><b>კვლევა</b> მიკროსკოპული კვლევა;</p>	<p>ზრდა-განვითარება, გამ- რავლება, კვება, სუნთქვა, გამოყოფა, მოძრაობა, გაღი- ზიანებადობა.</p> <p>მოლეკულური, უჯრედული, ქსოვილური, ორგანული, ორგანოთა სისტემური, ორგანიზმული, თანასაზო- გადოების დონეები.</p> <p>კუნთოვანი, ეპითელური, ნერვული და შემაერთებელი ქსოვილები;</p> <p>მფარავი, წარმომშობი, მექანიკური, გამტარი და ძირითადი ქსოვილები.</p> <p><b>სტრუქტურა და ფუნქცია</b> მოლეკულა, უჯრედი, ქსო- ვილი, ორგანო, ორგანოთა სისტემა, ორგანიზმი; თანა- საზოგადოება.</p> <p><b>სასიცოცხლო თვისებები</b> ზრდა-განვითარება, კვება, სუნთქვა, გამოყოფა, მოძ- რაობა, გაღიზიანებადობა.</p> <p><b>ბიომრავალფეროვნება</b> ბიომრავალფეროვნება, გარემოსთან შეგუებულობა, გარემოს დაცვა;</p> <p><b>კვლევა</b> მიკროსკოპული კვლევა;</p>	<p>1. რა თვისებებით განსხვავდება ცოცხ- ალი არაცოცხალის- გან?</p> <p>2. როგორ ფიქრობ, რატომ ვერ მოიქმენა ადგილი ვირუსების- თვის ორგანიზმების ვერც ერთ სამეფო- ში?</p> <p>3. რატომ მიაკუთვნებენ ერთუჯრედიან ორგა- ნიზმებს ერთდროუ- ლად უჯრედულ და ორგანიზმულ დო- ნეებს?</p> <p>4. რატომ ვერ ქმნის ერთი რომელიმე ქსოვილი ორგანოს?</p> <p>5. რა კავშირია ტექნო- ლოგიების განვითა- რებასა და უჯრედის შესწავლას შორის?</p> <p>6. რა კავშირია მცე- ნარის ქსოვილის აგებულებასა და მათ მიერ შესრულებულ ფუნქციას შორის?</p> <p>7. რა კავშირია ცხო- ველის ქსოვილის აგებულებასა და მათ მიერ შესრულებულ ფუნქციას შორის?</p>	<p>1. მიკროსკოპის გამოყენებით უცნობი ქსო- ვილის დახასი- ათება, მისი სავარაუდო ფუნქციის განსაზღვრა, მისი მიკუთვნე- ბა მცენარის ან ცხოველის ქსოვილისთვის. (დანართი 1)</p>
<p><b>სტრუქტურა, ფუნქცია</b> (შედეგები: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</p> <p>ორგანიზმების აგე- ბულება და ფუნქცი- ები შეესაბამება გარემო პირობებს;</p>	<p><b>აქტივობები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე დაათვალიერებს მიკროსკოპით ორი სხვა- დასხვა ქსოვილის პრეპარატს, რომელთაგან ერთი ეკუთვნის მცენარეს და მეორე ცხოველს;</li> <li>მოსწავლე გააკეთებს პრეპარატების ჩანახატებს;</li> <li>მოსწავლე იმსჯელებს ქსოვილის აგებულებაზე და მიაკუთვნებს მას მცენარის ან ცხოველის ქსოვილს;</li> <li>მოსწავლე მოიტანს არგუმენტებს საკუთარი მოსაზ- რების დასასაბუთებლად;</li> <li>მოსწავლე ივარაუდებს, რა ფუნქციები უნდა ჰქონდეს ქსოვილს, მისი აგებულებიდან გამომდინარე.</li> </ol>		

<p><b>სასიცოცხლო თვისება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9,10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>თვისებების ერთობლიობა, რომ-ლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისგან;</li> <li>სასიცოცხლო თვისებებია: ზრ-და-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გაღიზიანებადობა, მოძრაობა, მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა.</li> </ul> <p><b>ბიომრავალფეროვნება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11,12,13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ორგანიზმები დაჯგუფებულია მსგავსი ნიშან-თვისებების მიხედვით და ქმნიან სისტემატი-კურ ჯგუფებს;</li> <li>გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ბიომრავალ-ფეროვნების შენარჩუნებისათვის და მდგრადი განვითარების თვალსაზრისით.</li> </ul>	<p><b>რესურსები:</b></p> <p>მიკროსკოპი, ქსოვილების მუდმი-ვი პრეპარატები; (შესაძლებელია მოსწავლეებს შესთავაზოთ მცენარისა და ცხო-ვილის ქსოვილები ან ცხოველის ქსოვილის ორი სხვადასხვა ტიპი (ეპითელური და შემაერთებე-ლი), ან კუნთოვანი ქსოვილის სხვადასხვა ტიპი, ან მცენარის ქსოვილის ორი სხვადასხვა ტიპი (გამტარი და მფარავი ან ძირითადი და მფარავი).</p>	<p><b>შეზახება:</b> <b>მოსხავლე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მიკროსკოპული კვლევის საფუძველ-ზე ამოიცნობს ქსო-ვილს, დააკავშირებს მის აგებულებას შესაძლო ფუნქცი-ასთან;</li> <li>მიკროსკოპული კვლევის საშუა-ლებით დაადგენს ორ სხვადასხვა ქსოვილს შორის არ-სებულ მსგავსებასა და განსხვავებას და დაუკავშირებს მის ფუნქციას.</li> </ul>
--	--	---

### კვლევა (შედეგები: 5, 6,7,8,9,10, 11,12,13)

- კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექს-პერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერ-ვიუ;
- კვლევის დაგეგმვა-განხორციე-ლებისას მნიშვნელოვანია: საკვ-ლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონა-ცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყა-ლიბება, მოდელის შექმნა;
- მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება ალმოჩე-ნებს, თეორიებს და კანონებს;
- კვლევითი უნარების ჩამოყალი-ბება, მეცნიერების და ტექნო-ლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის.

# პომპლექსური დავალებები

## თავა 1. სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები

### (დანართი 1)

1. მიკროსკოპის გამოყენებით უცნობი ქსოვილის დახასიათება. მისი სავარაუდო ფუნქციის განსაზღვრა, მცენარის ან ცხოველის ქსოვილთა ჯგუფისთვის მიკუთვნება.

**საკვლევი შეკითხვა:** რომელი ქსოვილია წარმოდგენილი პრეპარატზე? რა ფუნქციას უნდა ასრულებდეს ის, მისი აგებულებიდან გამომდინარე?

**მიზანი.** მოსწავლემ შეძლოს:

- მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილების ამოცნობა და მათი აგებულების ფუნქციასთან დაკავშირება.
- მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე ქსოვილთა შედარებითი დახასიათება.

**რესურსი:** მიკროსკოპი, ქსოვილების მუდმივი პრეპარატები; შესაძლებელია მოსწავლეებს შესთავაზოთ მცენარისა და ცხოველის ქსოვილები ან ცხოველის ქსოვილის ორი სხვადასხვა ტიპი (ეპითელური და შემაერთებელი), ან კუნთოვანი ქსოვილის სხვადასხვა ტიპი, ან მცენარის ქსოვილის ორი სხვადასხვა ტიპი (გამტარი და მფარავი, ან ძირითადი და მფარავი).

**მიმღინარება:**

1. დაათვალიერეთ მიკროსკოპით ორი სხვადასხვა ქსოვილის პრეპარატი, რომელთაგან ერთი ეკუთვნის მცენარეს და მეორე ცხოველს;
2. გააკეთეთ პრეპარატების ჩანახატები;
3. ჯგუფებში იმსჯელეთ ქსოვილის აგებულებაზე და მიაკუთვნეთ ის მცენარის ან ცხოველის ქსოვილს;
4. მოიყვანეთ არგუმენტები საკუთარი მოსაზრების დასასაბუთებლად;
5. ივარაუდეთ, რა ფუნქციები უნდა ჰქონდეს ქსოვილს, მისი აგებულებიდან გამომდინარე.

### შეფასების რუბრიკა

	1	2	3	4
მიკროსკოპით სარგებლობის უნარი	ჯგუფი ვერ სარგებლობს მიკროსკოპით.	ჯგუფი უმეტე- სად ვერ იცავს მიკროსკოპით სარგებლობის წესებს.	ჯგუფი ძირითა- დად იცავს მიკროსკოპით სარგებლობის წესებს.	ჯგუფი სრულყო- ფილად სარგებ- ლობს მიკროსკო- პით.
პრეპარატის ჩანახატის გაკეთების უნარი	ჩანახატი არ შეესაბამება პრეპარატს.	ჩანახატი ნაწ- ილობრივ შეეს- აბამება პრეპა- რატს.	ჩანახატში წარ- მოდგენილია რამ- დენიმე ძირითადი კომპონენტი.	ჩანახატზე წარმოდგენილია პრეპარატის ყველა ძირითადი კომპო- ნენტი.
ქსოვილის ტიპის ამოცნობა	ჯგუფი ვერ ამოიცნობს ქსოვილს.	ჯგუფი სწორად ამოიცნობს ქსოვილს, თუმ- ცა ვერ მოჰყავს არგუმენტები.	ჯგუფი სწორად ამოიცნობს ქსოვილს, თუმცა მოჰყავს მხოლოდ 1-2 არგუმენტი.	ჯგუფი სწორად ამოიცნობს ქსო- ვილს და მოჰყავს ყველა შესაძლო არგუმენტი.
არგუმენტირებუ- ლი მსჯელობის საფუძველზე, აგებულების ფუნქციასთან შესაბამისობის უნარი	ჯგუფი ვერ ვარაუდობს ქსოვილის მიერ შესასრულებელ ფუნქციას.	ჯგუფი სწორად ვარაუდობს ქსოვილის მიერ შესასრულებელ ფუნქციას. თუმ- ცა ვერ მოჰყავს არგუმენტი.	ჯგუფი სწორად ვარაუდობს ქსოვილის მიერ შესასრულებელ ფუნქციას, მოჰყავს მხოლოდ 1-2 არგუმენტი.	ჯგუფი სწორად ვარაუდობს ქსო- ვილის მიერ შესასრულებელ ფუნქციას. მოჰყავს ყველა შესაძლო არგუმენტი.

## (დანართი 2)

### 2. პროექტი: „რეგენერაციული მედიცინა“.

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ინფორმაციის მოძიება, დახარისხება და მედიცინის თანა-მედროვე მიღწევებზე მსჯელობა.

**გრძელვადიანი მიზანი და პროექტის მდგრადობა:** XXI საუკუნეში, ახალი ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად, მეცნიერები იმედოვნებენ, რომ მაღა ადამიანის უჯრედებისგან შესაძლებელი იქნება ხელოვნურად ქსოვილებისა და ორგანოების შექმნა.

**რესურსი:** კომპიუტერი, პროექტორი, ელექტრონული რესურსის მისამართები:

<https://binged.it/3aNDqEv>



<https://binged.it/37u7WkF>



**მიმღინარეობა:**

აქტივობა 1. ჯგუფების შექმნა (სასურველია თითოეულ ჯგუფში იყოს 4-5 მოსწავლე);  
მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად.

აქტივობა 2. პროექტის ეტაპების განსაზღვრა და შეფასების კრიტერიუმების ჩამოყალიბება;

აქტივობა 3. კვლევის (მოსახლეობაში „რეგენერაციული მედიცინის“ შესახებ არსებული ინფორმაციის) დაგეგმვა (მოსწავლეები მასწავლებელთან ერთად შეიმუშავებენ კითხვარს);

აქტივობა 4. მონაცემების შეგროვება (მოსწავლეები გამოკითხავენ სხვადასხვა ჯგუფს);

აქტივობა 5. მონაცემების წარმოდგენა ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით;

აქტივობა 6. ჯგუფების მიერ მოპოვებული ინფორმაციის წარმოდგენა და ანალიზი;

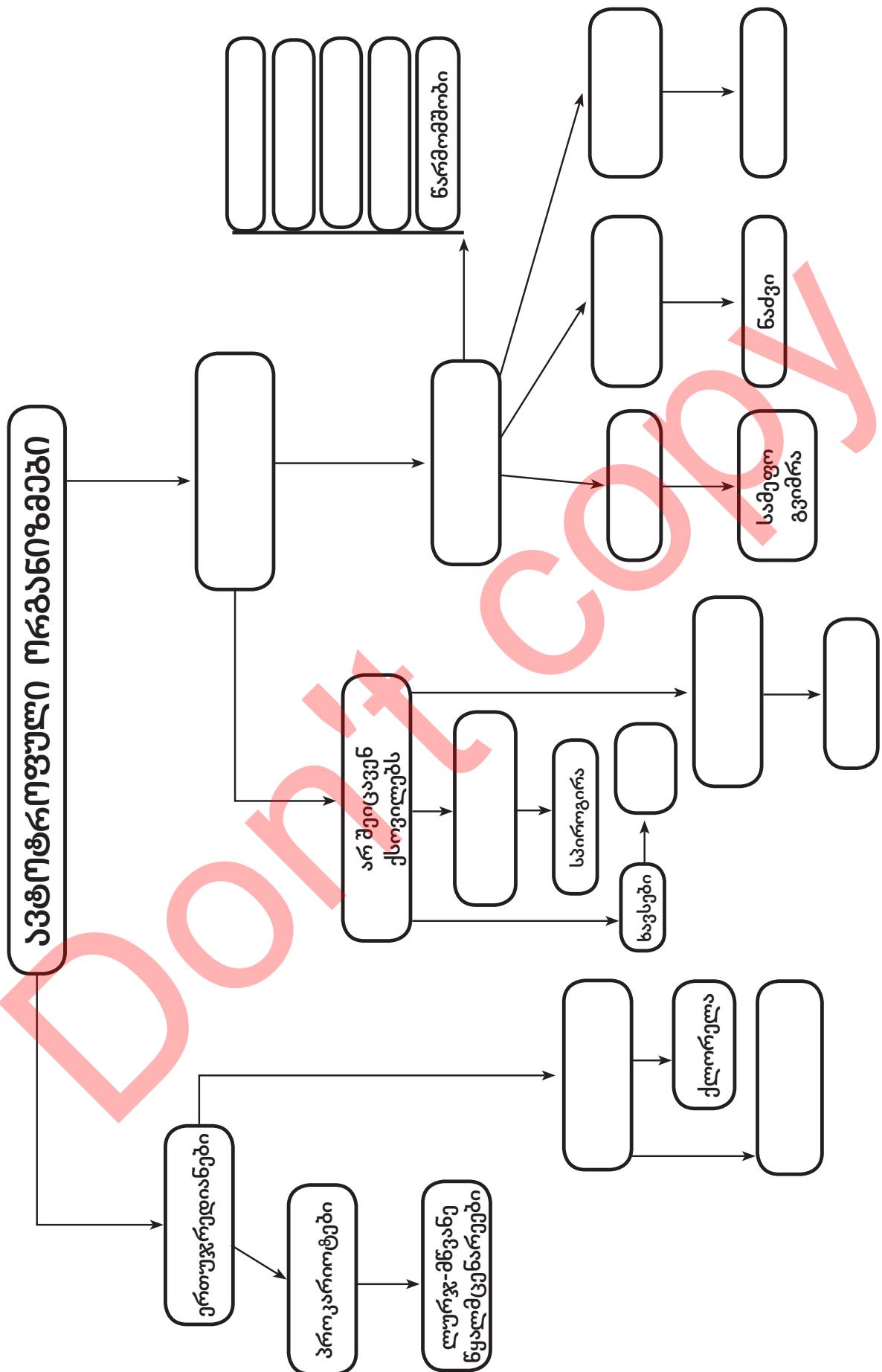
აქტივობა 7. ოთხი ჯგუფი მოიძიებს ინფორმაციას ოთხ სხვადასხვა თემაზე (ერთი ჯგუფი - ერთი თემა) 1: ქსოვილური ინჟინერია; 2: მატრიცები ორგანოებისთვის; 3: ბიო-პრინტერები; 4: ხელოვნურად შექმნილი ქსოვილები და ორგანოები.

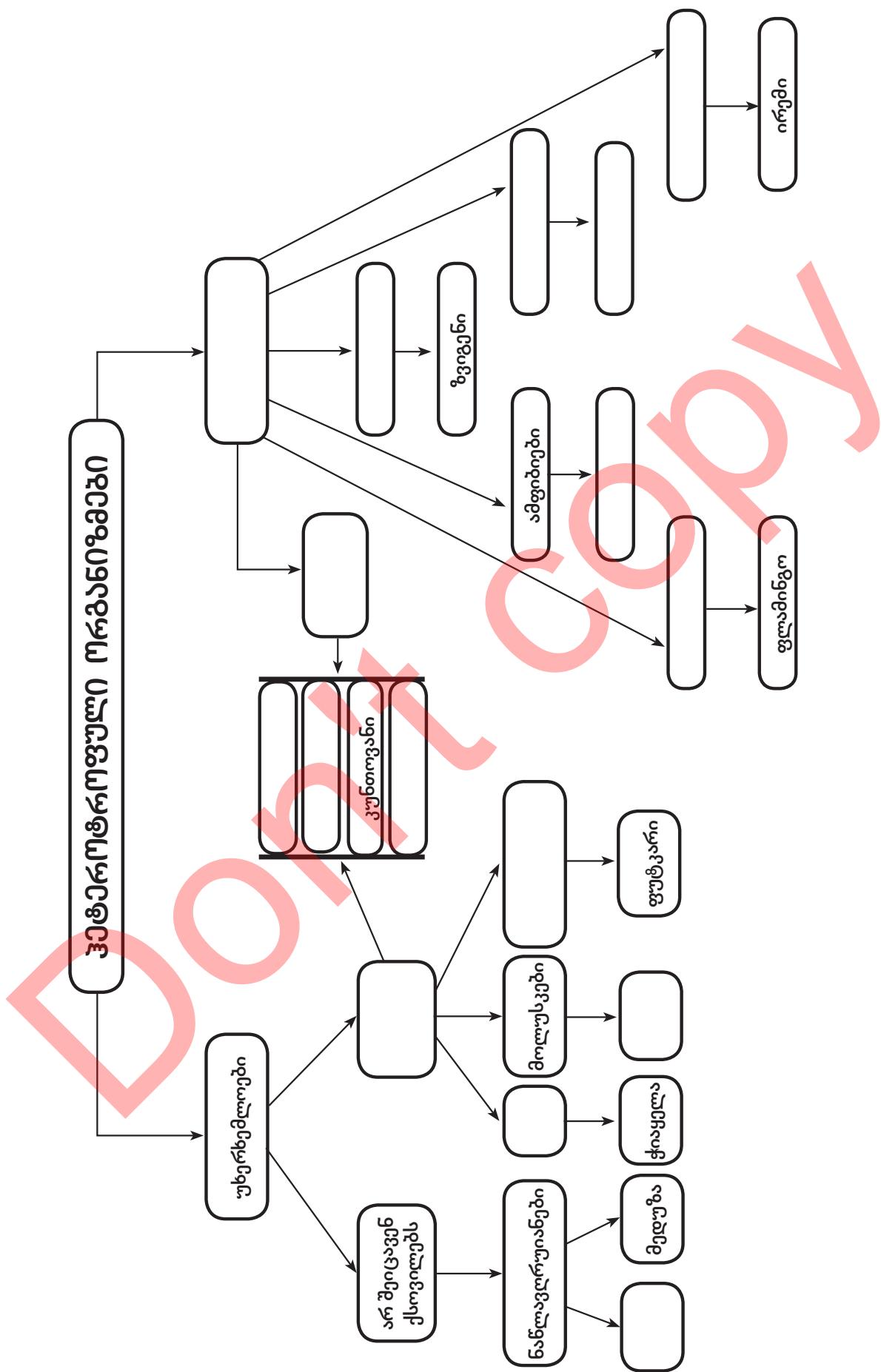
აქტივობა 8. „რეგენერაციული მედიცინის“ შესახებ ბროშურების მომზადება და პრეზენტაცია;

აქტივობა 9. ნამუშევრების წარდგენა და პროექტის შეფასება, ბროშურების გავრცელება მოსახლეობაში ინფორმირების მიზნით.

(პროექტის შეფასების რუპრიკები მოცემულია N2 თემის პროექტში. გვ: 27-30)

## ავთომატული რეგულიზაცია





## თემა 2. ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 10 (+ 3)

### თემის შესახამისი მკვიდრი ცარმოდგენები:

- ძვალი ცოცხალი ქსოვილია;
- ძვლის ქიმიური შედგენილობა სხვადასხვა ასაკში განსხვავებულია;
- საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა შედგება ძვლებისა და კუნთებისგან;
- საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა განაპირობებს სხეულის დაცვასა და მოძრაობას;
- ძვლის წითელ ტვინში სისხლის უჯრედები წარმოიქმნება;
- ძვლები უძრავი, მოძრავი და ნახევრადმოძრავი შეერთებით წარმოქმნის ჩონჩხს;
- კუნთი სისქეში იზრდება ფიზიკური დატვირთვის დროს;
- ტანადობის დარღვევის თავიდან აცილება შესაძლებელია სწორი კვებითა და ფიზიკური აქტივობით.

### თემის ფარგლები დასამუშავებელი საკითხები:

1. ძვლები;
2. კუნთები;
3. ტანადობის დარღვევები.

### თემის ფარგლები დასამუშავებელი ცნობები:

- **სტრუქტურა და ფუნქცია** – ძვლის ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები, ძვლისა და კუნთის უჯრედი, ძვალსაზრდელა, სახსარი, ჩონჩხის კუნთი, უნებლიერი და ნებითი კუნთები.
- **სასიცოცხლო თვისებები** – ძვლის ზრდა, კუნთის მუშაობა – შეკუმშვა და მოდუნება;
- **ჯანმრთელობა და დაავადება** – ტანადობა, ლორდოზი, კიფოზი, სქოლიოზი, ლია და დახურული მოტებილობა, კუნთის დაღლა, იოგის დაჭიმვა, ლრძობა, ბრტყელი ტერფი.
- **კვლევა** – ცდა/ექსპერიმენტი, მიკროსკოპული გამოკვლევა, დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და საკონტროლო ცვლადები.

სამიზნო ცხებები და გათთან დაკავშირებული მკვიდრი ნარმოდგენი:	საკითხები და ჩვენი საკითხები	საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები	კომპლექსური დავალებები
	<p>ადამიანის ძვლოვანი და კუნიოვანი სისტემა:</p> <p>სტრუქტურა და ფუნქცია ძვლის ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები, ძვლისა და კუნთის უჯრედი, ძვალსაზრდელა, სახსარი, ჩონჩხის კუნთი, უნებლიერ და ნებითი კუნთები.</p> <p>სასიცოცხლო თვისებები ძვლის ზრდა, კუნთის მუშაობა, კუნთის დაღლა, სახსრის მუშაობა.</p> <p>ჯანმრთელობა და დაავადება</p> <p>ტანადობა, ლორდოზი, კიფოზი, სქოლიოზი, ლია და დახურული მოტეხილობები, კუნთის დაღლა, იოგის დაჭიმვა, ლრძობა.</p> <p>კვლევა</p> <p>მიკროსკოპული კვლევა, დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და საკონტროლო ცვლადები.</p>	<p>1. რა მნიშვნელობა აქვს ძვლის ქიმიური შედგენილობის ცვლილებას ასაკის მიხედვით?</p> <p>2. როგორ ფიქრობ, რა ფუნქციური დატვირთვა აქვს ადამიანის ჩონჩხში ძვლების უძრავ, მოძრავ და ნახევრადმიძრავ შეერთებას?</p> <p>3. როგორ აღმოუჩინოთ ადამიანებს პირველადი დახმარება ძვლის მოტეხილობის, იოგის დაჭიმულობის და ლრძობის დროს?</p> <p>4. როგორ შეესაბამება კუნთის აგებულება მის მიერ შესასრულებელ ფუნქციას?</p> <p>5. რა მნიშვნელობა აქვს ხერხემლის შისებურ და ტერფის თაღოვან ფორმას?</p>	<p>1. პროექტი - „ტანადობის დარღვევა“ (დანართი 4);</p> <p>2. კვლევა - კუნთის დაღლის ამომწვევი მიზეზების დადგენა. (დანართი 6);</p>
სტრუქტურა, ფუნქცია (შედეგები: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	<p>კომპლექსური დავალების შესასრულებლად საშირო აქტივობები:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვანანილისაგან;</li> <li>თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს;</li> <li>ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს;</li> </ul>	<p>1. მოსწავლე განასხვავებს ტანადობის დარღვევის ფორმებს და ადგენს მათი გამოვლენის სიხშირეს ანკეტური გამოკითხვის საშუალებით;</p> <p>2. მოსწავლე მიღებულ მონაცემებს ამუშავებს სტატისტიკურად ისტ-ის საშუალებით;</p> <p>3. მოსწავლე ადგენს ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობას ტანადობის დაღლვევის პრევენციისთვის;</p> <p>4. მოსწავლე ამზადებს საინფორმაციო ხასიათის ბროშურას/პოსტერს და წარადგენს კლასში, გაავრცელებს სკოლაში პრევენციის მიზნით;</p> <p>5. მოსწავლე ატარებს ექსპერიმენტს კუნთის დაღლის გამომწვევი მიზეზების დასადგენად;</p> <p>6. მოსწავლე ადგენს ტვირთის მასაზე კუნთის დაღლის დროის დამოკიდებულებას;</p> <p>7. მოსწავლე ადგენს კუნთის შეკუმშვის სიხშირეზე კუნთის დაღლის დროის დამოკიდებულებას.</p>	

<p><b>სასიცოცხლო თვისება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>თვისებების ერთობლიობა, რომლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისგან;</li> <li>სასიცოცხლო თვისებებია: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გაღიზიანებადობა, მოძრაობა.</li> </ul> <p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა.</li> <li>ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა;</li> </ul> <p><b>კვლევა (შედეგები: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ;</li> <li>კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;</li> <li>მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს;</li> <li>კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის.</li> </ul>	<p><b>რესურსები:</b></p> <p>პროექტებისთვის საჭირო რესურსი, კომპიუტერი, პროექტორი.</p>	<p><b>შეფასება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე ატარებს გამოკითხვას, ამუშავებს მონაცემებს, ამზადებს საინფორმაციო ხასიათის ბუკლეტს და აკეთებს პრეზენტაციას;</li> <li>მოსწავლე ექსპერიმენტის საშუალებით განსაზღვრავს კუნთის დალლის გამომწვევ მიზეზებს და ადგენს დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ და საკონტროლო ცვლადებს კუნთის მუშაობის დროს.</li> </ul>
--	---	---

# პომპლექსური დავალებები

## თემა 2. ადამიანის საყრდენ-მამოქავებები სისტემა

### (დანართი 3)

1. ძვლის ქიმიური შედგენილობის კვლევა

#### მიზანი:

- მოსწავლემ შეძლოს კვლევის საფუძველზე ძვლის ქიმიური შედგენილობისა და მნიშვნელობის გამოკვლევა.

**საკვლევი შეკითხვა:** რა ფუნქციას ასრულებს ძვალში ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები?

**რესურსები:** საქონლის ნეკნი (ქათმის ძვალი ამ კვლევისთვის არ გამოდგება, მისი თავისებური აგებულების გამო), 10%-იანი მარილმჟავა, გამაცხელებელი, სათვალე, ხელთათმანი, წინსაფარი ან ხალათი, კონტეინერი, ფილტრის ქაღალდი ან ქაღალდის ხელსახოცი.

**რეკომენდაცია მასწავლებელს:** კვლევის დაწყებამდე მოსწავლებს მიაწოდეთ ინფორმაცია ორგანული და არაორგანული ნივთიერებების თვისებების შესახებ. ძვალი შეიცავს არაორგანულ ნივთიერებებს – მარილებს, რომლებიც მჟავაში იხსნება და ორგანულ ნივთიერებებს, რომლებიც მაღალ ტემპერატურაზე ინვის.

#### მიმღინარეობა:

1. საქონლის ორი ნეკნი გაასუფთავე ზედმეტი ქსოვილებისგან, გარეცხე და გააშრე ფილტრის ქაღალდით;
2. კონტეინერში ჩადე ერთი ძვალი, დაასხი 10%-იანი მარილმჟავა ისე, რომ ძვალი მთლიანად დაიფაროს;
3. დადგი თავდახურული კონტეინერი რამდენიმე დღის განმავლობაში;
4. ივარაუდე, რა დაემართება ძვალს მარილმჟავაში და რა უნდა იყოს ამ ცვლილების მიზეზი;
5. მეორე გასუფთავებული ძვალი მოათავსე რკინის ჭურჭელში და გააცხელე;
6. ივარაუდე, რა დაემართება ძვალს გახურების შემდეგ და რა უნდა იყოს ამ ცვლილების მიზეზი;
7. ექსპერიმენტების შედეგად მიღებული მონაცემების მიხედვით, იმსჯელე ძვლების ფიზიკურ თვისებებზე ასაკის მიხედვით. დაასაბუთე ახალშობილის მოქნილობა და მოხუცებულის ძვლის სიმყიფის გამომწვევი მიზეზები.
8. წარადგინე ნამუშევარი კლასის წინაშე.

#### შეფასება:

**დავალება/აქტივობა:** ექსპერიმენტის დაგეგმვა და ჩატარება

**შეფასების კონტერიუმები**

	ქულები	კომენტარი
1. კვლევის მიზნის განსაზღვრა და ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება	0 – 2	
2. მონაცემების შეგროვება და ორგანიზება	0 – 2	
3. მონაცემების ანალიზი, დასკვნების გამოტანა	0 – 2	
4. ძვლის ქიმიურ შემადგენლობაზე მსჯელობა ასაკის შესაბამისად	0 – 2	
5. სამუშაოს წარდგენა/პრეზენტაცია	0 – 1	
6. ძალისხმევა	0 – 1	

#### (დანართი 4)

##### 2. პროექტი - „ტანადობის დარღვევები“

###### მიზანი:

მოსწავლემ შეძლოს ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობის დასაბუთება მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისთვის.

**რესურსები:** კომპიუტერი ან მობილური ტელეფონი, პროექტორი, პრინტერი კითხვარის დასაბეჭდად, A4 ფორმატის ფურცლები.

###### მიმღინარეობა:

- აქტივობა 1. ჯგუფების შექმნა (სასურველია თითოეულ ჯგუფში იყოს 4-5 მოსწავლე);  
მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად.
- აქტივობა 2. პროექტის ეტაპების განსაზღვრა და შეფასების კრიტერიუმების ჩამოყალიბება;
- აქტივობა 3. კვლევის (ტანადობის დარღვევის გამოვლენის სიხშირის დადგენის მიზნით)  
დაგეგმვა (მოსწავლეები მასწავლებელთან ერთად შეიმუშავებენ კითხვარს);
- აქტივობა 4. მონაცემების შეგროვება (მოსწავლეები გამოკითხავენ სხვადასხვა ჯგუფს);
- აქტივობა 5. მონაცემების წარმოდგენა ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების  
გამოყენებით;
- აქტივობა 6. ჯგუფების მიერ მოპოვებული ინფორმაციის წარმოდგენა და ანალიზი;
- აქტივობა 7. ინფორმაციის მოძიება და დახარისხება ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობის  
შესახებ; შეადარე შენ მიერ მოპოვებული და სხვადასხვა წყაროდან მიღებული ინფორმაცია ერთმანეთს.
- აქტივობა 8. ტანადობის დარღვევის პრევენციისთვის ბროშურების მომზადება და პრეზენტაცია;
- აქტივობა 9. ნამუშევრების წარდგენა და პროექტის შეფასება.

###### სავარაუდო შეკითხვების ჩამონათვალი:

- ჩამოთვალე შენთვის ცნობილი ტანადობის დარღვევები;
- შენი აზრით, რა კავშირია ტანადობის დარღვევასა და ფიზიკურ აქტივობას შორის?
- როგორია შენი ცხოვრების სტილი?
- როგორ საკვებს ანიჭებ უპირატესობას?
- როგორ ჩანთას ატარებ? თუ ზურგჩანთას ანიჭებ უპირატესობას, როგორ ირგებ მას?
- გაქვს თუ არა ტანადობის დარღვევა?

პროექტის განმავლობაში გამოყენებული შეფასების რუბრიკები:

### 1. ჯგუფის და ინდივიდუალური მუშაობის შეფასება:

ჯგუფის N: -----

სახელი და გვარი: -----

4 = შესანიშნავად; 3 = კარგად; 2 = ნორმალურად; 1 = ცუდად; 0 = არ შესრულდა.

ჯგუფის პრეზენტაცია:

- მოსწავლეები მოცემულ თემატურ საკითხში ნამდვილი ექსპერტები არიან.
- პრეზენტაციაში წარმოდგენილი ინფორმაცია ზუსტია.
- პრეზენტაცია ხარვეზების გარეშე და საინტერესოდ მიმდინარეობს.
- საპრეზენტაციო მასალა ვიზუალურად საინტერესოა და არ არის ერთფეროვანი

როგორ შეაფასებდით ჯგუფის პრეზენტაციას? დაასაბუთეთ.

შეფასება: ---- რატომ?

---

---

ჯგუფის მიერ გაწეული სამუშაო:

- მთელი პროექტის განმავლობაში ჯგუფის ყველა წევრი გარკვეულ დავალებას ასრულებდა.
- ჯგუფი ერთობლივად მუშაობდა.

როგორ შეაფასებდით ჯგუფს? დაასაბუთეთ.

შეფასება: ---- რატომ?

---

---

თქვენი წვლილი

- კვლევაში ჩემ მიერ შეტანილი წვლილი იყო --%. ჯგუფის კვლევაში ჩემი წვლილი შევიტანე შემდეგი დავალებების შესრულებით:

---

---

- პრეზენტაციაში ჩემ მიერ შეტანილი წვლილი იყო -- %. ჯგუფის პრეზენტაციაში ჩემი წვლილი შევიტანე შემდეგი დავალებების შესრულებით:
- დავალების ფარგლებში ვმოქმედებდი და ჩემზე დაკისრებულ როლს ვასრულებდი პროექტის მიმდინარეობის --- %-ის განმავლობაში.

საბოლოო ჯამში, საკუთარ თავს შევაფასებდი -----.

## ჯგუფის წევრების მიერ შეტანილი წვლილი:

ქვემოთ ჩანს რა ჯგუფის წევრების სახელები და ახსენით, რა გააკეთა თითოეულმა წევრმა პროექტით გათვალისწინებული კვლევის წარმოებისა და პრეზენტაციის წარდგენისას.

- პროექტის შესრულებაში შეიტანა ---% წვლილი. ჯგუფის ამ წევრს ვაძლევ ----- შეფასებას. ჯგუფის ამ წევრმა თავისი წვლილი შეიტანა შემდეგი დავალებების შესრულებით:

---

---

---

- პროექტის შესრულებაში შეიტანა ---% წვლილი. ჯგუფის ამ წევრს ვაძლევ ----- შეფასებას. ჯგუფის ამ წევრმა თავისი წვლილი შეიტანა შემდეგი დავალებების შესრულებით:

---

---

---

- პროექტის შესრულებაში შეიტანა ---% წვლილი. ჯგუფის ამ წევრს ვაძლევ ----- შეფასებას. ჯგუფის ამ წევრმა თავისი წვლილი შეიტანა შემდეგი დავალებების შესრულებით:

---

---

---

რა მოგეწონათ პროექტში?

---

---

---

რას შეცვლიდით პროექტში?

---

---

---

**2. მასწავლებლის მიერ პროექტის მსვლელობის დროს მონაწილის ინდივიდუალური შეფასების აღრიცხვის ფურცელი (ჩეკ-ლისტი)**

კრიტიკულები	კრიტიკულების აღწერილობები	დიახ	არა
მოსწავლის სამუშაო უნარები	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე მუშაობს თანმიმდევრულად, დამოუკიდებლად ან სხვებთან ერთად;</li> <li>ცდილობს დაეხმაროს სხვებს;</li> <li>იგი ითხოვს და იღებს საჭირო დახმარებას;</li> <li>მოსწავლე დავალებაზე კონცენტრირებულია;</li> <li>აქტიურია პრობლემის გადაწყვეტაში.</li> </ul>		
მოსწავლის მოსაზრებები	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე ცდილობს თავისი მოსაზრებების ახსნას;</li> <li>არგუმენტებით ამყარებს თავის მტკიცებულებებს;</li> <li>სერიოზულად განიხილავს და იყენებს სხვების წინადადებებსა და მოსაზრებებს.</li> </ul>		
კომუნიკაცია	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე საუბრობს ინფორმაციის დაზუსტებისა და სხვებთან კომუნიკაციის მიზნით;</li> <li>მოსწავლე კომფორტულად გრძნობს თავს როგორც „მოსაუბრის“, ისე „მსმენელის“ როლში;</li> <li>მოსწავლეს აქვს გამბედაობა, მოხსენებით წარდგეს მთელი კლასის წინაშე;</li> <li>მოსწავლეს შეუძლია მოხერხებულად წარმოადგინოს როგორც ჯგუფის მიერ შეთანხმებული მოსაზრება, ისე საკუთარი ნააზრევი;</li> <li>მოსწავლეს შეუძლია გააერთიანოს და შეაჯამოს ინდივიდუალური ან ჯგუფური ნააზრევი.</li> </ul>		

## პრეზენტაციის შეფასების რუპრიკა

კრიტერიუმები	1	2	3	4
თემის წარმოდგენა	თემა არათანმიმ- დევრულია, საკითხი ბუნდოვ- ნად არის წარ- მოდგენილი.	თემა არათანმიმ- დევრულია, საკითხი სარვეზებითაა წარ- მოდგენილი.	თემა თანმიმ- დევრულია, საკითხი მკაფიოდ არის გად- მოცემული.	თემა თანმიმდევ- რულადაა აგებუ- ლი, საკითხი მკაფიოდ არის გადმოცემული.
საუბარი	მოსაუბრე დაბნე- ულია და გაუგებ- რად საუბრობს.	მოსაუბრე ხშირად იმეორებს ნათქვამს. საუბარი ზოგჯერ გაუგებარია.	მოსაუბრე გამართულად და გასაგებად საუბრობს, ყოყმანობს, აკლია თავ- დაჯერებუ- ლობა.	მოსაუბრე გამარ- თულად და გასაგე- ბად საუბრობს, არ ყოყმანობს, თავდაჯერებულია.
საპრეზენტაციო მასალა	საპრეზენტაციო მასალა არ არის თანმიმდევრუ- ლი, სლაიდები შეიცავს დიდი მოცულობის ტექსტებს.	საპრეზენტაციო მასალაში თანმიმ- დევრობა დარღვე- ულია, სლაიდები გადატვირთულია ტექსტით, არ არის წარმოდგენილი ად- ვილად აღსაქმელი ინფორმაცია.	საპრეზენტა- ციონ მასალა საინტერესოა, თუმცა მოსაწყენია, სლაიდები გადატვირ- თულია.	საპრეზენტაციო მასალა საინტე- რესოა, არ არის დამლელი. სლაიდები არ არის ტექსტებით გადატ- ვირთული.
აუდიტორიას- თან კონტაქტი	უჭირს აუდიტორიასთან კონტაქტი.	ზოგჯერ ამყარებს კონტაქტს აუდიტორიასთან	კონტაქტს ამ- ყარებს აუდი- ტორიასთან, თუმცა ზოგ- ჯერ კარგავს მსმენელს.	აუდიტორიასთან სწორად ურთიერ- თობს, იყენებს ვერბალური და არავერბალური კომუნიკაციის უნა- რებს.
დროის ლიმიტის დაცვა	ვერ იცავს დროის ლიმიტს. პრეზენტაცია ძალიან მოკლეა ან ძალიან ვრცე- ლი.	დროის ლიმიტს სცდება 3-4 წუთით.	დროის ლიმიტს არღვევს 1 ან 2 წუთით.	ზუსტად იცავს დროის ლიმიტს

## (დანართი 5)

3. როლური თამაში: პირველადი დახმარება საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის სხვა-დასხვა დაზიანების დროს

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს მიღებული ცოდნის ყოველდღიურ ცხოვრებაში გამოყენება.

**რესურსები:** ყინული, სქელი მუყაო ან ფიცარი, ელასტიკური ბინტი.

**მიმდინარეობა:** კლასი დაყავით ჯგუფებად, შესთავაზეთ სხვადასხვა სიტუაცია. სთხოვეთ ჯგუფებში, მოიფიქრონ და მოიმარაგონ შესაბამისი რესურსები და გაითამაშონ იოგების დაჭიმვის, ღრძობისა და მოტეხილობის სიტუაციები.

### შეფასება

	1	2	3
<b>დაზიანების ფორმების ამოცნობის უნარი</b>	ვერ ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს.	ნაწილობრივ ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს	ზუსტად ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს.
<b>რესურსის შერჩევის უნარი</b>	ვერ არჩევენ საჭირო რესურსს.	უმეტესად სწორად არჩევენ საჭირო რესურსს.	ზუსტად არჩევენ საჭირო რესურსს.
<b>პირველადი დახმარების აღმოჩენის უნარი</b>	პირველად დახმარებას ვერ აღმოუჩენენ მითითებული დაზიანების დროს.	პირველად დახმარებას აღმოუჩენენ მხოლოდ ორი დაზიანების დროს.	პირველად დახმარებას აღმოუჩენენ ყველა მითითებული დაზიანების დროს.

მაქსიმალური შეფასებაა 6 ქულა. ნიშანი გამოითვლება მოპოვებული ქულის პროპორ-ციულად.

## (დანართი 6)

5. **საკვლევი შეკითხვა:** რა ფაქტორები მოქმედებს კუნთის დაღლაზე?

მიზანი:

- კვლევის საფუძველზე კუნთის დაღლის გამომწვევი მიზეზების დადგენა.

**რესურსები:**

სამუშაო ფურცელი, საათი, ორი განსხვავებული მასის ჰანტელი (ტვირთი).  
სამუშაო სრულდება მცირე ჯგუფებში.

**მიმდინარეობა:**

### I ეტაპი

- შეარჩიეთ მოხალისე;
- სთხოვეთ ზურგით დადგეს დაფასთან და დაიკავოს 1 კგ-იანი ტვირთი. გაშალოს ტვირთიანი ხელი ისე, რომ ტანთან შექმნას  $90^{\circ}$ -იანი კუთხე;
- დაფაზე ან კედელზე გაკრულ ფურცელზე მოხაზეთ ხელის მდებარეობის კონტური;
- ჩართეთ წამმზომი და დანიშნეთ დრო;
- დააკვირდით, როდის დაინტენს ხელი დაბლა ჩამოსვლას. ჩაინიშნეთ დრო და გამოთვალეთ, რამდენ ხანს გაძლო მოხალისემ საწყის მდგომარეობაში;
- ჩაინიშნეთ დრო და მისი შეგრძნება სამუშაო ფურცელზე;
- დაასვენეთ მოხალისე და **10** ნუთის შემდეგ იგივე გაიმეორეთ 2 კგ მასის ტვირთის შემთხვევაში.

### II ეტაპი

- მეორე მოსხავლეს სთხოვეთ, დაიკავოს 1 კგ ტვირთი. გამოსახეთ მისი კონტური. მოხალისე მოსწავლემ დასწიოს ხელი ქვემოთ, შემდეგ ისევ ასწიოს საწყის მდგომარეობაში და გაიმეოროს ეს მოძრაობა სიხშირით – ორ წამში ერთი აწევა და ერთი დაწევა.
- ჩაინიშნეთ დრო დაღლამდე.
- დაასვენეთ მოხალისე და სთხოვეთ იგივე მოძრაობები გაიმეოროს უფრო სწრაფად.
- ჩაინიშნეთ დაღლის დრო.

### III ეტაპი

- მეორე მოსხავლეს სთხოვეთ დაიკავოს 2 კგ ტვირთი. გამოსახეთ მისი კონტური. მოხალისე მოსწავლემ დასწიოს ხელი ქვემოთ, შემდეგ ისევ ასწიოს საწყის მდგომარეობაში და გაიმეოროს ეს მოძრაობა სიხშირით – ერთ წამში ერთი აწევა და ერთი დაწევა.
- ჩაინიშნეთ დრო დაღლამდე.
- დაასვენეთ მოხალისე და სთხოვეთ იგივე მოძრაობები გაიმეოროს სიხშირით – ორ წამში ერთი აწევა და ერთი დაწევა.
- ჩაინიშნეთ დაღლის დრო.

## სამუშაო ფურცელი:

გამოთქვი ჰიპოთეზა	ცდის შედეგები	ჩაინიშნე დასკვნა:	
		1 კგ-იანი ტვირთის დაკავების შემთხვევაში	2 კგ-იანი ტვირთის დაკავების შემთხვევაში
ხელის ჩამოვარდნის დრო			
ხელის დაღლის დრო (სიხშირე – 2 წმ-ში ერთი აწევა და დაწევა)			
ხელის დაღლის დრო (სიხშირე – 1 წმ-ში ერთი აწევა და დაწევა)			

დაუმთხვა თუ არა თქვენი მოსაზრება კვლევის შედეგად გაკეთებულ დასკვნას?

ააგე კუნთის დაღლის დროის ტვირთის მასაზე და ხელის შეკუმშვის სიხშირეზე დამოკიდებულების გრაფიკები. დაასახელე დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და საკონტროლო ცვლადები.

## შეფასება

	1	2	3	4
ჰიპოთეზის ჩამოყალიბების უნარი	ჯგუფი ვერ აყალიბებს ჰიპოთეზას.	ჯგუფი რამდენიმე ხარვეზით აყალიბებს ჰიპოთეზას.	ჯგუფი უმნიშვნელო ხარვეზით აყალიბებს ჰიპოთეზას.	ჯგუფი სწორად აყალიბებს ჰიპოთეზას.
კვლევის ჩატარებისა და მონაცემების აღრიცხვის უნარი	ჯგუფი ვერ ატარებს კვლევას და ვერ აღრიცხავს მონაცემებს.	ჯგუფი ხარვეზებით ატარებს კვლევას და აღრიცხავს მონაცემებს.	ჯგუფი სწორად ატარებს კვლევასა და ხარვეზებით ინიშნავს მონაცემებს.	ჯგუფი სწორად ატარებს კვლევას და ზუსტად აღრიცხავს მონაცემებს.
დასკვნის გამოტანის უნარი	ჯგუფი ვერ აყალიბებს დასკვნას.	ჯგუფის მიერ გაკეთებული დასკვნა ორი ეტაპისთვისაა სწორი.	ჯგუფის მიერ გაკეთებული დასკვნა ორი ეტაპისთვის სწორია.	ჯგუფი სწორ დასკვნას აკეთებს.

<b>დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და საკონტროლო ცვლადების დადგენის უნარი</b>	ჯგუფი ვერ ადგენს ვერც ერთ ცვლადს.	ჯგუფი ადგენს მხოლოდ ერთ ცვლადს.	ჯგუფი ადგენს ორ ცვლადს.	ჯგუფი სწორად ადგენს სამივე ცვლადს.
<b>მონაცემების ურთიერთდამოკიდებულების გრაფიკულად გამოსახვის უნარი</b>	ჯგუფი ვერ ადგენს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებას და ვერ გამოსახავს გრაფიკულად.	ჯგუფი არას-წორად ადგენს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებას და გამოსახავს გრაფიკულად.	ჯგუფი სწორად ადგენს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებას და ხარვეზებით გამოსახავს გრაფიკულად.	ჯგუფი სწორად ადგენს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებას და გამოსახავს გრაფიკულად.

### პასუხები:

დამოკიდებული ცვლადია ხელის ჩამოვარდნის, ანუ დაღლის, დრო;

დამოუკიდებელი ცვლადებია:

- ტვირთის მასა;
- ხელის აწევა-დაწევის სიხშირე.

საკონტროლო ცვლადია:

- ოთახის ტემპერატურა;
- ადამიანის მასა.

### (დანართი 7)

#### მოდელის დამზადება:

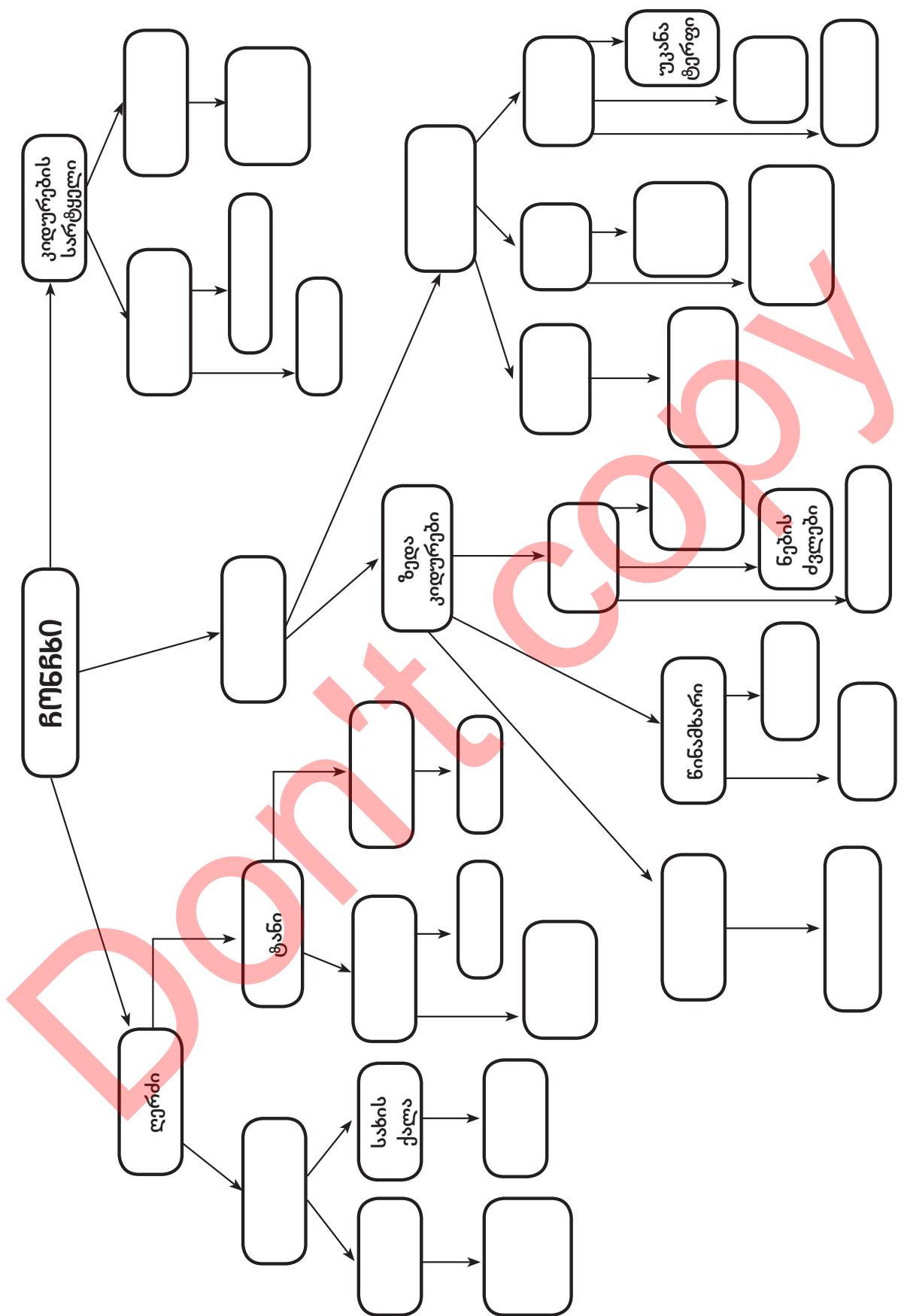
**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს:

- მენჯ-ბარძაყის სახსრის მოდელის დამზადება;
- მოდელის აღწერა;
- შერჩეული რესურსების დასაბუთება;
- მოდელის ნაკლოვანებებზე მსჯელობა.

პლასტილინისა და სხვა საჭირო მასალის გამოყენებით, წყვილებში დაამზადეთ მენჯ-ბარძაყის სახსრის მოდელი. აღწერე შენ მიერ დამზადებული მოდელი. დაასაბუთე, რატომ შეარჩიე ესა თუ ის რესურსი. იმსჯელე მოდელის ნაკლოვანებებზე.

#### შეფასების რუპრიკა:

	1	2	3
<b>მოდელის აღწერის უნარი</b>	მოსწავლე ვერ აღწერს თავის მიერ დამზადებულ მოდელს.	მოსწავლე ნაწილობრივ აღწერს თავის მიერ დამზადებულ მოდელს.	მოსწავლე სრულყოფილად აღწერს თავის მიერ დამზადებულ მოდელს.
<b>შერჩეული რესურსების დასაბუთების უნარი</b>	მოსწავლე ვერ ასაბუთებს რატომ შეარჩია ესა თუ ის რესურსი, ვერ მოჰყავს შესაბამისი არგუმენტი.	მოსწავლე ნაწილობრივ ასაბუთებს, რატომ შეარჩია ესა თუ ის რესურსი, მოჰყავს ყველა შესაძლო არგუმენტი.	მოსწავლე ასაბუთებს, რატომ შეარჩია ესა თუ ის რესურსი, მოჰყავს ყველა შესაძლო არგუმენტი.
<b>მოდელის ნაკლოვანებებზე მსჯელობის უნარი</b>	მოსწავლეს არ შეუძლია მოდელის ნაკლოვანებებზე მსჯელობა.	მოსწავლე ნაწილობრივ ხსნის მოდელის ნაკლოვანებებს.	მოსწავლე არგუმენტირებულად მსჯელობს მოდელის ნაკლოვანებებზე.



## თამა 3. ნივთიერების მიმოცვლა და ტრანსპორტი

### ქვეთამა: საჭილის მოხალეება

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 8 (+ 2)

#### თამის შესახამისი მკვიდრი თარმოზღვები:

- საკვები ნივთიერებები ამარაგებს ორგანიზმს ენერგიით და უზრუნველყოფს მის ზრდა-განვითარებას;
- ჯანმრთელობას უზრუნველყოფს წონასწორობა საკვებთან ერთად მიღებულ ენერგიასა და დახარჯულ ენერგიას შორის.

#### თამის ფარგლები და სამუშავებელი საკითხები:

- საკვები პროდუქტები;
- მონელება პირის ღრუში;
- კუჭი და თორმეტგოჯა ნაწლავი;
- წვრილი და მსხვილი ნაწლავები;
- დაბალანსებული კვება.

#### თამის ფარგლები და სამუშავებელი ცნებები:

- სტრუქტურა და ფუნქცია** – პირის ღრუ, კბილები, კუჭი, ღვიძლი, ნაღვლის ბუშტი, წვრილი ნაწლავი, მსხვილი ნაწლავი, სანერწყვე ჯირკვლები, კუჭქვეშა ჯირკვალი, ხაო, ფერმენტი.
- სასიცოცხლო თვისებები** – საკვების მექანიკური დაშლა, საკვების ქიმიური დაშლა, შენოვა, დეფეკცია, ცხიმის ემულგირება, პერისტალტიკა.
- ჯანმრთელობა და დაავადება** – სწრაფი კვება, ჭარბი წონა, სიმსუქნე, გასტრიტი, კუჭის წყლული;
- კვლევა** – ცდა/ექსპერიმენტი, ბიოლოგიური სიმულაცია.

სამიზნო ცხობები და მათთან დაკავშირებუ- ლი გავიღი ნარმოზგანაპი	საკითხები და ქვე საკითხები	საკვადრო შეკითხვა/ შეკითხები	კომპალექსური დავალებები
<p><b>სტრუქტურა და ფუნქცია</b> პირის ღრუ, კბილები, კუჭი, ღვიძლი, ნაღვლის ბუწტი, წვრილი ნაწლავი, მსხვილი ნაწლავი, სანერწყვე ჯირკვლები, კუჭქვეშა ჯირკვალა, ხაო, ფერმენტი.</p> <p><b>სასიცოცხლო თვისებები</b> საკვების მექანიკური დაშლა, საკვების ქიმიური დაშლა, შენოვა, დეფეკაცია, ცხიმის ემულგირება, პერისტალტიკა.</p> <p><b>ჯანმრთელობა და დაავა- დება</b> მონამვლა, გასტრიტი და კუჭის წყლული, კარიესი, ღრძილების ანთება.</p> <p><b>კვლევა</b> რეალური და ვირტუალური ექსპერიმენტი.</p>	<p><b>სტრუქტურა და ფუნქცია</b> პირის ღრუ, კბილები, კუჭი, ღვიძლი, ნაღვლის ბუწტი, წვრილი ნაწლავი, მსხვილი ნაწლავი, სანერწყვე ჯირკვლები, კუჭქვეშა ჯირკვალა, ხაო, ფერმენტი.</p> <p><b>სასიცოცხლო თვისებები</b> საკვების მექანიკური დაშლა, საკვების ქიმიური დაშლა, შენოვა, დეფეკაცია, ცხიმის ემულგირება, პერისტალტიკა.</p> <p><b>ჯანმრთელობა და დაავა- დება</b> მონამვლა, გასტრიტი და კუჭის წყლული, კარიესი, ღრძილების ანთება.</p> <p><b>კვლევა</b> რეალური და ვირტუალური ექსპერიმენტი.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>რა ფუნქციას ასრულებს ორგანიზმში თითოეული ორგანული ნივთიერება და როგორია მათი კვებითი ღირებულება?</li> <li>რა ცვლილებას განიცდის საკვები პირის ღრუში? რა მნიშვნელობა აქვს საკვების ასეთ ცვლილებას?</li> <li>რა ცვლილებას განიცდის საკვები კუჭში? რა მნიშვნელობა აქვს საკვების ასეთ ცვლილებას?</li> <li>რა მნიშვნელობა აქვს წვრილ და მსხვილ ნაწლავებს საკვების მონელების პროცესში? როგორ შეესაბამება მათი აგებულება შესასრულებელ ფუნქციას?</li> <li>როგორ შევაღინოთ საკუთარი კვების რაციონი?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>საკვები პრო-დუქტების ღირებულების კვლევა (დანართი 8);</li> <li>პროექტი - „დაბალანსებული კვება“ (დანართი 9);</li> </ol>
<p><b>სტრუქტურა, ფუნ- ქცია (შედეგები: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწლისაგან;</li> <li>თითოეული ნაწლი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს;</li> <li>ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს;</li> </ul>	<p><b>აქტივობები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე ატარებს ექსპერიმენტს სხვადასხვა საკვების კვებითი ღირებულების დასადგენად;</li> <li>მოსწავლე მიღებულ მონაცემებს გამოსახავს გრაფიკულად და წარადგენს შედეგებს;</li> <li>მოსწავლე ატარებს ანკეტურ გამოკითხვას საკვები პროდუქტების გამოსავლენად;</li> <li>მოსწავლე ბიოლოგიური სიმულაციით ადგენს სხვადასხვა პროფესიის ან სხვადსხვა აქტივობით დაკავებული მოსწავლეებისთვის კვების რაციონს;</li> <li>მოსწავლე დაბალანსებული კვების პოპულარიზაციის მიზნით ამზადებს პოსტერს და წარადგენს შესაფასებლად.</li> </ol>		

<p><b>სასიცოცხლო თვისება (შედეგები: 1, 2, 5, 6,7,8,9,10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>თვისებების ერთობლიობა, რომლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისგან;</li> </ul> <p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11,12,13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა.</li> <li>გარემოს დაცვითი ღონისძიებები მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის.</li> <li>ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა;</li> </ul> <p><b>კვლევა (შედეგები: 5, 6,7,8,9,10, 11,12,13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ;</li> <li>კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;</li> <li>კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის.</li> </ul>	<p><b>რესურსები:</b></p> <p>მოსწავლის წიგნი, ბიოლოგიური სიმულაცია</p> <p><b>https://bit.ly/371Pbny</b> (დაბალანსებული კვება)</p> <p>პროექტებისთვის საჭირო რესურსი, კომპიუტერი, პროექტორი.</p> 	<p><b>მოსთავლა - შეზასების ინდიკატორები:</b></p> <p>ადგენს საკვები ნივთიერებების კვებით ღირებულებას. მსჯელობს საკვების კომპონენტების მნიშვნელობაზე. მსჯელობს დაბალანსებული კვების მნიშვნელობაზე. ამზადებს პოსტერს დაბალანსებული კვების პოპულარიზაციის მიზნით.</p>
--	---	---

## ქვეთავა: სისხლი. სისხლის მიმოქცევის სისტემა

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 10 (+ 2)

<p><b>თემის შესახამისი გვითარები და მომზადებები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სისხლი და გულ-სისხლძარღვოვანი სისტემები ნივთიერებათა ტრანსპორტსა და მათ მიმოცვლას უზრუნველყოფს;</li> <li>სისხლის მიმოქცევის სისტემას მიეკუთვნება გული და სისხლძარღვები (არტერიები, ვენები, კაპილარები).</li> <li>გულის შეკუმშვა-მოდუნება წარმოქმნის სისხლის წნევას და განაპირობებს სისხლის მოძრაობას მცირე და დიდ წრეებში;</li> <li>სისხლი შეიცავს ფორმიან ელემენტებს (ერითროციტებს, ლეიკოციტებსა და თრომბოციტებს), თითოეულ მათგანს გარკვეული ფუნქცია აკისრია;</li> <li>სისხლის პლაზმა მონაწილეობს ნივთიერებათა ტრანსპორტში, სისხლის შედედებაში;</li> <li>ორგანიზმის შინაგან გარემოსა და ტემპერატურის მუდმივობის (ჰომეოსტაზი) შენარჩუნებას ადამიანის ჯანმრთელობისთვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს;</li> <li>სხვადასხვა სახის (არტერიული, ვენური, კაპილარული) სისხლდენის დროს, სპეციფიკური პირველადი დახმარების გაწევა არის აუცილებელი.</li> </ul>
--

## თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:

1. სისხლის შემადგენელი კომპონენტები;
2. იმუნიტეტი, იმუნიტეტის სახეები;
3. გული, სისხლის მიმოქცევის წრეები;
4. პულსი, სისხლის წნევა, გულ-სისხლძარღვთა სისტემის დაავადებები.

## თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცხებები:

- **სტრუქტურა და ფუნქცია –** სისხლი, ლიმფა, ქსოვილური სითხე, ერითროციტი, თრომბოციტი, ლეიკოციტი, გული, სარქველი, არტერია, კაპილარი, ვენა.
- **სასიცოცხლო თვისებები –** სისხლის შედედება, სისხლის მიმოქცევა, სისხლის წნევა, პულსი, გულის მუშაობა და ციკლი, სისხლის გადასხმა, იმუნიტეტი.
- **ჯანმრთელობა და დაავადება –** ანემია, ათეროსკლეროზი, ინფარქტი, ინსულტი, ვაქცინაცია, სამკურნალო შრატის მოქმედება, ალერგია, ავტოიმუნური დაავადებები, ანევრიზმა.
- **კვლევა –** ცდა/ექსპერიმენტი, მიკროსკოპში პრეპარატის კვლევა, სისხლის ანალიზის პასუხის გამოკვლევა, სისხლზე სხვადასხვა კონცენტრაციის მარილის ხსნარის მოქმედების გამოკვლევა, გარემოს ცვლად პირობებთან ორგანიზმის შეგუების დადგენა (მაგ., პულსის აჩქარება-შენილება, წნევის მომატება).

სამიზნე ცხებები და მათთან დაკავში- რებული გვიდრი დამოდგე- ნები	საკითხები და ქვე საკითხები	საკვანძო ვაკითხვა/შეკითხ- ვები	კომპლექსური დავალებები
	<p><b>სტრუქტურა და ფუნქცია</b> ერითროციტი, თრომბოციტი, ლეიკოციტი, გული, არტერია, ვენა, კაპილარი, სარქველი.</p> <p><b>სასიცოცხლო თვისებები</b> პულსი, წნევა, სისხლის მიმოქცევა, ბუნებრივი იმუნიტეტი, ხელოვნური იმუნიტეტი, სისხლის შედედება.</p> <p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება</b> ვაქცინაცია, ვაქცინა, სამკურნალო შრატი, ანემია, ინფარქტი, ინსულტი, ათეროსკლეროზი, ანევრიზმა.</p> <p><b>კვლევა</b> სისხლის პრეპარატის მიკროსკოპული კვლევა.</p>	<p>1. რატომ არის მნიშვნელოვანი სისხლის ჯგუფების გათვალისწინება სისხლის გადასხმის დროს?</p> <p>2. რატომ იღუპება ადამიანი მხუთავი აირის ხანგრძლივი შესუნთქვით?</p> <p>3. როგორ იცავს ადამიანის ორგანიზმი თავს უცხო სხეულებისგან?</p> <p>4. რატომ არის აუცილებელი პროფილაქტიკური აცრების ჩატარება?</p> <p>5. რა მნიშვნელობა აქვს იმ ფაქტს, რომ გულში არტერიული და ვენური სისხლი ერთმანეთს არ ერევა?</p> <p>6. რა უწყობს ხელს სისხლის მოძრაობას სიმძიმის ძალის სანინაალმდეგო მიმართულებით?</p> <p>7. რატომ აფასებენ ადამიანის ჯანმრთელობის მდგომარეობას პულსის დათვლით და სისხლის წნევის გაზომვით?</p> <p>8. რა მნიშვნელობა აქვს სისხლის და ლიმფის განსხვავებულ მიმოქცევას?</p>	<p>1. პროექტი - „გულისა და სისხლძარღვების დაავადებასთან შრომითი საქმი-ანობისა და სქესის დაკავშირება“. (დანართი 14)</p>

<p><b>სტრუქტურა, ფუნქცია (შედეგები: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა ორგანიზმი შედგება სხვა-დასხვა ნაწილისაგან;</li> <li>თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს;</li> <li>ორგანიზმის აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს;</li> </ul>	<p><b>კომპლექსური დავალების შესასრულებლად საჭირო აქტივობები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე მსჯელობს სისხლისა და სისხლის მიმოქმედების სისტემის მნიშვნელობაზე ადამიანის ჯანმრთელობისთვის;</li> </ol>	
<p><b>სასიცოცხლო თვისება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>თვისებების ერთობლიობა, რომლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისგან;</li> <li>სასიცოცხლო თვისებებია: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გალიზიანებადობა, მოძრაობა.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე მოიძიებს ინფორმაციას გულისა და სისხლძარღვების დაავადებებთან და მათი კვლევის თანამედროვე მეთოდებთან დაკავშირებით;</li> <li>მოსწავლე გამოკვეთს გულისა და სისხლძარღვების დაავადებების გამომზევე რისკ-ფაქტორებს;</li> <li>მოსწავლე დაადგენს კავშირს ასაქს, სქესა და შრომით საქმიანობასა და გულ-სისხლძარღვთა პათოლოგიებს შორის;</li> <li>მოსწავლე დაამზადებს საინფორმაციო ხასიათის ბუკლეტს პრევენციისთვის და გაავრცელებს. გააკეთებს მის პრეზენტაციას.</li> </ol>	
<p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა.</li> <li>იმუნიტეტი არის ორგანიზმის უნარი დაიცვას მისი ჯანმრთელობა;</li> <li>ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა;</li> <li>ჯანსალი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას;</li> </ul> <p><b>კვლევა (შედეგები: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ;</li> <li>კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;</li> <li>კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლებისთვის.</li> </ul>	<p><b>რასურსები:</b></p> <p>კომპიუტერი, პროექტორი, პროექტებისთვის საჭირო მასალა.</p>	<p><b>გავასების ინდიკატორები</b></p> <p>მოსწავლე ამზადებს საპრეზენტაციო მასალას და აკეთებს ზეპირ პრეზენტაციას გულისა და სისხლძარღვების დაავადებების გამომწვევი რისკ-ფაქტორებისა და პრევენციის გზების შესახებ.</p>

## ქვეთამა: სუნთქმა

### საათების სავარაუდო რაოდენობა: 5 (+ 2)

#### თემის შესაბამისი მკვიდრი ნარმოდგენები:

- სუნთქმის ორგანოთა სისტემა ნივთიერებათა ტრანსპორტსა და მათ მიმოცვლას უზრუნველყოფს;
- ჟანგბადი სისხლში ხვდება სუნთქმის სისტემიდან, ხოლო საკვები ნივთიერებები – საჭმლის მონელების სისტემიდან;
- მავნე ნივთიერებები ორგანიზმიდან გამოიყოფა სუნთქმის სისტემით (ნახშირორ-ჟანგი);
- ორგანიზმის შინაგანი გარემოსა და ტექნიკურის მუდმივობის (პომეოსტაზი) შენარჩუნებას ადამიანის ჯანმრთელობისთვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს.

#### თემის ფარგლები დასამუშავებელი საკითხები:

- სასუნთქი ორგანოები;
- სუნთქმის მნიშვნელობა;
- სასუნთქი ორგანოების დაავადებები.

#### თემის ფარგლები დასამუშავებელი ცხრები:

- სტრუქტურა და ფუნქცია – ჰაერგამტარი გზა, ცხვირის ღრუ, ხორხი, ტრაქეა, ბრონქები, ფილტვი, ალვეოლა, პლევრა, პლევრის ღრუ.
- სასიცოცხლო თვისებები – აირთა ცვლა, ჩასუნთქვა, ამოსუნთქვა, სასიცოცხლო ტევადობა.
- ჯანმრთელობა და დაავადება – გრიპი, ტუბერკულოზი, პნევმონია.
- კვლევა – ცდა/ექსპერიმენტი, დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და საკონტრო-ლო ცვლადები.

სამიზნო ცხრები და მათთან დაკავშირებუ- ლი მკვიდრი ნარმოდგენები:	საკითხები და პვე საკითხები	საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები	კომალეპური დავალებები
	<p><b>სტრუქტურა და ფუნქცია</b> სუნთქმის ორგანოების აგებულება და მათი ფუნქციები.</p> <p><b>სასიცოცხლო თვისებები</b> აირთა ცვლა, დიფუზია, ჩასუნთქვა, ამოსუნთქვა, სასიცოცხლო ტევადობა. <b>ჯანმრთელობა და დაავა- დება</b> გრიპი, ტუბერკულოზი, პნევმონია.</p> <p><b>კვლევა</b> ექსპერიმენტი, დამოკი- დებული, დამოუკიდე- ბელი, საკონტროლო ცვლადები.</p>	<p>1. რა მნიშვნელობა აქვს ახალდაბადებული ბავშვის პირველ ტირილს?</p> <p>2. როგორ შეესაბამება სუნთქმის თითოეული ორგანოს აგებულება მის მიერ შესრულებულ ფუნქციას?</p> <p>3. როგორ ხდება სუნთქმითი მოძრაობები? რა კავშირია სუნთქმით მოძრაობებსა და გულმკერდის ღრუსა და ატმოსფერულ წნევათა სხვაობას შორის?</p> <p>4. რა კავშირია ადამიანის ფიზიკურ აქტივობასა და ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობას შორის?</p>	<p>1. სასიცოცხლო ტევადობის კვლევა. (დანართი 15)</p>

<p><b>სტრუქტურა, ფუნქცია (შედეგები: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა ორგანიზმი შედგება სხვა-დასხვა ნაწილისაგან;</li> <li>თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს;</li> <li>ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს;</li> </ul>	<p><b>კომპლექსური დავალების შესასრულებლად საჭირო აქტივობები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე მსჯელობს სუნთქვის ორგანოების მნიშვნელობაზე;</li> <li>მოსწავლე სუნთქვის ორგანოების ფუნქციას აკავშირებს მათ აგებულებასთან;</li> <li>მოსწავლე ადგენს მშვიდი სუნთქვის დროს ჩასუნთქული ჰაერის მოცულობას და ადარებს თანაკლასელების მიერ მიღებულ მონაცემებს;</li> <li>მოსწავლე ადგენს ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობას და ადარებს თანაკლასელების მიერ მიღებულ მონაცემებს;</li> <li>მოსწავლე ფორმულის გამოყენებით ადგენს ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობას საკუთარი ასაკისა და წონის გათვალისწინებით და ადარებს თანაკლასელისა და საკუთარი კვლევის მონაცემებს;</li> <li>მოსწავლე კვლევის შედეგების მიხედვით აგებს დიაგრამას და აკეთებს პრეზენტაციას;</li> <li>მოსწავლე ადგენს სავარაუდო კავშირს სპორტის სახეობასა და სასიცოცხლო ტევადობას შორის.</li> </ol>	
<p><b>სასიცოცხლო თვისება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>თვისებების ერთობლიობა, რომლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაკოცხალისგან;</li> <li>სასიცოცხლო თვისებებია: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გალიზიანებადობა, მოძრაობა.</li> </ul>		
<p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა.</li> <li>ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა;</li> <li>ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა ინვენს იმუნიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაუვადების განვითარებას;</li> </ul>	<p><b>კვლევა (შედეგები: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ;</li> <li>კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;</li> <li>მეცნიერების და ტექნოლოგიების განვითარება ეფუძნება აღმოჩენებს, თეორიებს და კანონებს;</li> <li>კვლევითი უნარების ჩამოყალიბება, მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევების ცოდნა აუცილებელია სხვადასხვა პროფესიის დაუფლების-თვის.</li> </ul>	<p><b>რესურსები:</b> გასაბერი ბუშტი, სახაზავი, სამუშაო ფურცელი, კალკულატორი.</p> <p><b>შეჯასების ინდიკატორები:</b> მოსწავლე ატარებს ექსპერიმენტს. მის საფუძველზე ადგენს, რა კავშირია ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობასა და სპორტულ აქტივობას/სპორტის სახეობას შორის. ადგენს დამოკიდებულებას ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობასა და სქესასა და ასაკს შორის.</p>

## ქვეთამა: ექსპრეცია

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 3 (+ 1)

### თემის შესაბამისი გვივილი ნარმოდგენი:

- მავნე ნივთიერებები ორგანიზმიდან გამოიყოფა გამომყოფი სისტემებით – თირკმლებითა და კანით (შარდოვანა, შარდის მუავა);
- ორგანიზმის შინაგანი გარემოსა და ტემპერატურის მუდმივობის (ჰომეოსტაზი) შენარჩუნებას ადამიანის ჯანმრთელობისთვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს.

### თემის ფარგლები დასამუშავებელი საკითხები:

1. თირკმლების აგებულება და პათოლოგიები;
2. კანი.

### თემის ფარგლები დასამუშავებელი ცენტები:

- **სტრუქტურა და ფუნქცია** – თირკმელი, შარდის ბუშტი, შარდსაწვეთი, ნეფრონი, შარდი, დერმა, ეპიდერმისი, ცხიმოვანი შრე, საოფლე ჯირკვალი, თმის ჩანთები, თმა, ფრჩხილები.
- **სასიცოცხლო თვისებები** – ფილტრაცია, უკუშენოვა, ოფლის გამოყოფა, თერმო-რეგულაცია, ჰომეოსტაზი.
- **ჯანმრთელობა და დაავადება** – ჭარბი ოფლიანობა, თირკმლის კენჭი.
- **კვლევა** – ცდა/ ექსპერიმენტი, გამოკითხვა.

სამიზნო ცენტები და მათთან დაკავშირებუ- ლი გვივილი ნარმოდგენი:	საკითხები და რვე საკითხები	საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები	კომპლექსური დავალებები
	<p><b>სტრუქტურა და ფუნქცია</b></p> <p>თირკმელი, შარდის ბუშტი, შარდსაწვეთი, ნეფრონი, შარდი, დერმა, ეპიდერმისი, ცხიმოვანი შრე, საოფლე ჯირკვა-ლი, თმის ჩანთები, თმა, ფრჩხილები.</p> <p><b>სასიცოცხლო თვისებები</b></p> <p>ჰომეოსტაზი, ფილტრა-ცია, უკუშენოვა, ოფლის გამოყოფა, თერმორეგუ-ლაცია.</p> <p><b>ჯანმრთელობა და დაა- ვადება</b></p> <p>სითბური დაკვრა; თირკმლის კენჭი, ჭარბი ოფლიანობა.</p> <p><b>კვლევა</b></p> <p>ექსპერიმენტი, მონაცე-მების აღრიცხვა.</p>	<p>1. როგორ შეესაბამება თირკ-მლის აგებულება მის მიერ შესასრულებელ ფუნქციას?</p> <p>2. რა როლი აქვს თირკმელს ჰომეოსტაზის შენარჩუნე-ბაში?</p> <p>3. როგორ ასრულებს კანი ერთდროულად გამომყოფ და თერმორეგულატორულ ფუნქციებს?</p>	<p>1. თირკმელში ფილტრაციის პროცესის მოდე-ლირება. (დანართი 16)</p> <p>2. კანის სამგან-ზომილებიანი მოდელის დამზა-დება. (დანართი 17)</p>

<p><b>სტრუქტურა, ფუნქცია (შედეგები: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა ორგანიზმი შედგება სხვადასხვა ნაწილისაგან;</li> <li>თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს;</li> <li>ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს;</li> </ul>	<p><b>აძლილობები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე ატარებს ექსპერიმენტს ინსტრუქციის მიხედვით, ადგენს ცდის ოქმს, შედეგებს ნარადგენს კლასში.</li> <li>მოსწავლე განიხილავს კანის აგებულებას და ამზადებს კანის სამგანზომილებიან მოდელს;</li> <li>მოსწავლე მსჯელობს დამზადებული მოდელის ნაკლოვანებებზე და ღირებულებებზე, ასაბუთებს საკუთარ მოსაზრებას.</li> </ol>	
<p><b>სასიცოცხლო თვისება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>თვისებების ერთობლიობა, რომლითაც ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისგან;</li> <li>სასიცოცხლო თვისებებია: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გალიზიანება-დობა, მოძრაობა.</li> </ul> <p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა.</li> <li>ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა;</li> <li>ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას;</li> </ul>	<p><b>რეაქციები:</b></p> <p>მოსწავლის წიგნი, პროექტებისთვის საჭირო რესურსი, კომპიუტერი, პროექტორი.</p>	<p><b>შევასების იდეიკატორები მოსწავლე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპერიმენტით ახდენს თირკმლის გორგალში მიმდინარე ფილტრაციის მოდელირებას.</li> <li>ადგენს ცდის ოქმს და ნარადგენს კლასში.</li> <li>მსჯელობს ადამიანის თირკმლის გორგლის დაზიანებით გამოწვეულ დარღვევებზე.</li> <li>ამზადებს კანის მოდელს, მსჯელობს მის ნაკლოვანებებზე და ღირებულებებზე, მოჰყავს შესაბამისი არგუმენტები.</li> </ul>
<p><b>კვლევა (შედეგები: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ;</li> <li>კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;</li> </ul>		

# პროცესური დავალებები

## თავა 3. ნივთიერებების მიმოცვლა და ტრანსპორტი

### მატრიცა 3. 1. საჭმლის მონილება

- პროდუქტის კვებითი ლირებულების კვლევა (დანართი 8);

**საკვლევი შეკითხვა:** რა რაოდენობით ენერგიას იღებს ადამიანი 1 გრამი ნიგვზის მიღების დროს?

**მიზანი:** მოსწავლემ დაადგინოს სხვადასხვა საკვები პროდუქტის ენერგეტიკული ლირებულება.

**რესურსი:** სპირტქურა, სინჯარა, სინჯარის დამჭერი, წყლის თერმომეტრი, ნიგოზი და სხვა საკვები პროდუქტი, სამუშაო ფურცელი, ლითონის კოვზი, მავთული ან პინცეტი.

**მიმდინარეობა:** (აქტივობები ხორციელდება მცირე ჯგუფებში)

- აიღე სინჯარა. ჩაასხი მასში 20 მლ წყალი. სინჯარაში ჩადე თერმომეტრი და გაზომე წყლის ტემპერატურა ( $T_1$ ).
- აწონე ნიგვზის ნაჭერი, ჩაინიშნე მონაცემი სამუშაო ფურცელში, ნიგოზი წამოაცვი რკინის მავთულს და დაიჭირე სპირტქურის ალზე, ვიდრე ცეცხლი არ წაეკიდება;
- ცეცხლმოკიდებული ნიგოზი დაიჭირე სინჯარის ქვეშ.
- ნიგვზის ბოლომდე დაწვის შემდეგ ჩაინიშნე თერმომეტრის ჩვენება ( $T_2$ ).
- იგივე გამომეორე სხვა საკვები პროდუქტის შემთხვევაში (თხილი, ნუში).

პროდუქტის დასახელება	$T_1$ (°C)	$T_2$ (°C)	ტემპერატურის ნამატი $T_2 - T_1$ (°C)	წყლის მოცულობა (მლ)	წყალზე გადაცემული ენერგია (კუალ)	საკვლევი ობიექტის მასა	ენერგიის რაოდენობა (კუალ/გ)	ენერგიის რაოდენობა (კუ/გ)

- გამოიყენე ფორმულა და განსაზღვრე 1 გრამ ნიგოზში ენერგიის რაოდენობა.

**ფორმულა:**

$$\text{ენერგიის რაოდენობა საკვებში (კუალ/გ)} = \text{ტემპერატურის ნამატი (}^{\circ}\text{C}) \times \text{წყლის მოცულობა (მლ) / საკვების მასა (გ)}$$

$$\text{ენერგიის რაოდენობა საკვებში (კუ/გ)} = \text{ენერგიის სიდიდე (კუალ/გ)} \times 4,2 / 1000$$

- იანგარიშე, რა რაოდენობის ენერგიას მიიღებ, თუ 250 გრამ ნიგოზს ან სხვა საკვლევ პროდუქტს მიირთმევ?
- მიღებული მონაცემების საფუძველზე, ააგე საკვებში არსებული ენერგიის გამომსახველი სვეტოვანი დიაგრამა.
- მონაცემები წარმოადგინე კლასში.

## შეფასება

	1	2	3	4
ინსტრუქციის მიხედვით ექსპერიმენტის ჩატარების უნარი	ჯგუფის წევრები არ იცავენ ინსტრუქცი- აში არსებულ მითითებებს	ჯგუფის წევრები ნაწილობრივ მიჰყვებიან ინსტრუქციას	ჯგუფის წევრები ძირითადად მიჰყვებიან ინსტრუქციას	ჯგუფის წევრები ინსტრუქციის ზუსტი დაცვით ატარებენ ექსპერიმენტს
მონაცემების შეგროვების უნარი	ჯგუფის წევრები ვერ ინიშნავენ მონაცემებს	ჯგუფის წევრები შეცდომით აღრიცხავენ მონაცემებს	ჯგუფის წევრები უმეტესად აღრიცხავენ მონაცემებს	ჯგუფის წევრები ზუსტად აღრიცხავენ მონაცემებს
ფორმულისა და მათემატიკური აპარატის გამოყენების უნარი	ჯგუფის წევრები ვერ სარგებლობენ ფორმულით	ჯგუფის წევრებს ფორმულაში შეაქვთ მონაცემები, უჭირთ მათემატიკური მოქმედებების შესრულება	ჯგუფის წევრებს ფორმულაში შეაქვთ მონაცემები, მათემატიკური მოქმედებების შესრულების დროს ჩანს რამდენიმე ხარვეზი	ჯგუფის წევრებს ფორმულაში შეაქვთ მონაცემები, სწორად ასრულებენ მათემატიკურ მოქმედებებს
მონაცემების დიაგრამის სახით წარმოდგენის უნარი	ჯგუფის წევრები ვერ აგებენ დიაგრამას	ჯგუფის წევრები არასწორად აგებენ დიაგრამას	ჯგუფის წევრები დიაგრამას აგებენ 1-2 ხარვეზით	ჯგუფის წევრები სწორად აგებენ დიაგრამას

2. პროექტი – „დაბალანსებული კვება“ (დანართი 9);

პროექტის ხანგრძლივობა: 4 კვირა

პროექტის მიზანი: მოსწავლეთა ინფორმირებულობა დაბალანსებული კვების შესახებ.

რესურსები: კომპიუტერი, პროექტორი.

## პროექტის მიმღინარეობა:

- აქტივობა 1.** გეგმის შედგენა და განხილვა (მოსწავლეები და მასწავლებელი ერთად ადგენერაცია და განიხილავენ გეგმას); მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად.
- აქტივობა 2.** კვლევის დაგეგმვა და გახორციელება ( მოსწავლეების საკვები პროდუქტების შესახებ ინფორმაციის შეგროვება);
- აქტივობა 3.** კვლევის შედეგების ანალიზი და ვიზუალიზაცია დიაგრამების სახით (ჯგუფის წევრები შეარჩევენ წარმოდგენის ფორმას);
- აქტივობა 4.** ჯგუფები მოიძიებენ ინფორმაციას, თუ რა რაოდენობის ენერგიას მოიხმარს სხვადასხვა სპორტით ან გონებრივი სამუშაოთი დაკავებული ადამიანი;
- აქტივობა 5.** თითოეული ჯგუფი, სიმულაციის საშუალებით, გონებრივი სამუშაოებითა და სპორტის სხვადასხვა სახეობით დაკავებული ადამიანისთვის შეადგენს სწორი კვების რაციონს.

სიმულაციაში მუშაობის ინსტრუქცია: <https://bit.ly/2RXWmYt>



### სიმულაციის გახსნის შემდეგ:

1. შეიტანე მონაცემები: ასაკი, სქესი, მასა, სიმაღლე;
  2. შეარჩიე საკვების ტიპი და სპორტის სახეობა;
  3. დააკვირდი ენერგიის მიღებისა და ხარჯვის პროცესს, ასევე ადამიანის მასის ცვლილებას.
- აქტივობა 6.** ჯგუფების მიერ შედგენილი კვების რაციონის პრეზენტაცია. ყველა ჯგუფმა უნდა დაასაბუთოს შერჩეული დღიური რაციონის სისწორე. ჯგუფები იმსჯელებენ ერთმანეთის ნამუშევრის შესახებ.
- აქტივობა 7.** მიღებული შედეგების მიხედვით პოსტერების დამზადება და სკოლაში გავრცელება.
- აქტივობა 8.** პროექტის შეფასება და გაუმჯობესების გზების დასახვა.

### მატრიცა 3.2. სისხლი და სისხლის მიმოქცევა

**1. როლური თამაში – პირველადი დახარება სხვადასხვა ტიპის სისხლდენის თავიდან აცილების მიზნით. (დანართი 10)**

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ნასწავლი საკითხის რეალურ სიტუაციაში გამოყენება.

**რესურსები:** ქამარი, სახვევი, ჯოხი, პლასტირი, ბეტადინის ხსნარი ან იოდის სპირტ-ხსნარი, ბამბა.

**მიმღინარეობა:** კლასი დაიყავით ჯგუფებად. მოსწავლების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად. შესთავაზეთ სხვადასხვა სიტუაცია. სთხოვეთ, ჯგუფებში მოიფიქრონ და მოიმარაგონ შესაბამისი რესურსები და გაითამაშონ კაპილარული, ვენური და არტერიული სისხლდენის სიტუაციები.

**შეფასება:**

	1	2	3
<b>დაზიანების ფორმების ამოცნობის უნარი</b>	ვერ ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს	ნაწილობრივ ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს	ზუსტად ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს
<b>რესურსის შერჩევის უნარი</b>	ვერ არჩევენ საჭირო რესურსს	უმეტესად სწორად არჩევენ საჭირო რესურსს	ზუსტად არჩევენ საჭირო რესურსს
<b>პირველადი დახმარების აღმოჩენის უნარი</b>	პირველად დახმარებას ვერ აღმოუჩენენ მითითებული დაზიანების დროს	პირველად დახმარებას აღმოუჩენენ მხოლოდ ორი დაზიანების დროს	პირველად დახმარებას აღმოუჩენენ ყველა მითითებული დაზიანების დროს

მაქსიმალური შეფასებაა 9 ქულა. ნიშანი გამოითვლება მოპოვებული ქულის პროპორციულად.

**2. პროექტი – „გულის და სისხლძარღვების დაავადებასთან შრომითი საქმიანობის და სქესის და ასაკის დაკავშირება“ (დანართი 11).**

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს:

- სისხლისა და სისხლის მიმოქცევის სისტემის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება ჯანმრთელობის პრობლემებთან (სხვადასხვა დაავადებასთან);
- ფართოდ გავრცელებული დაავადებების პირველადი ნიშნების ამოცნობა;
- გულისა და სისხლძარღვების დაზიანების/დაავადების რისკ-ფაქტორების გამოვლენა.

**რესურსები:** კომპიუტერი, პროექტორი, შეფასების რუბრიკები, A4 ფორმატის ფურცლები, ფერადი ფანქრები ან ფლომასტერები.

## მიმდინარეობა:

**აქტივობა 1.** პროექტის ამოცანებისა და ეტაპების განსაზღვრა (მოსწავლეები მასწავლებელთან ერთად ადგენენ სამუშაო გეგმას); კლასის ჯგუფებად დაყოფა; მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად.

**აქტივობა 2.** სხვადასხვა ჯგუფი მოიძიებს ინფორმაციას დაავადებების შესახებ:

- ინფარქტი;
- ინსულტი;
- ათეროსკლეროზი;
- არტერიული წნევის ცვალებადობა;
- ანევრიზმა.

მოსწავლეები მოიძიებენ ინფორმაციას ჩამოთვლილი დაავადებების რისკ-ფაქტორების, პირველადი ნიშნების, პრევენციისა და მკურნალობის თანამედროვე გზების შესახებ.

**აქტივობა 3.** მოიძიებული ინფორმაციის საფუძველზე მოსწავლეები მოამზადებენ საპრეზენტაციო მასალას ან პოსტერს.

**აქტივობა 4.** პოსტერის ან საპრეზენტაციო მასალის წარდგენა კლასში;

**აქტივობა 5.** პროექტის შეფასება.

## ექსპერიმენტული სამუშაო. სისხლის შედედება

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს სისხლის შედედების პროცესზე დაკვირვება და მისი მარტივი სქემის შედგენა.

**რესურსი:** ოთხი სინჯარა, სისხლი, წყალი, მიკროსკოპი.

**მიმდინარეობა:** ჩაასხით სინჯარაში სისხლი (სისხლის მოძიება შესაძლებელია სისხლის ბანკიდან). დააყოვნეთ. სთხოვეთ მოსწავლეებს, ჩაინიშნონ საწყისი დრო, დააკვირდნენ სინჯარის ფსკერზე წითელი კოლტის წარმოქმნას. ასევე სთხოვეთ, ჩაინიშნონ კოლტის წარმოქმნის დრო და გამოთვალონ, რა დრო დასჭირდა კოლტის წარმოქმნას. ამ დროს სისხლის შედედების დრო ეწოდება. სინჯარაში კოლტის ზემოთ მოყვითალო სითხე გაჩნდება (შრატი). გადაასხით შრატი და კოლტს დაუმატეთ წყალი. სინჯარა ფრთხილად შეაჯღრიეთ. სითხე შეითერება. გადაასხით შეფერილი სითხე. ეს პროცედურა რამდენჯერმე გაიმეორეთ. სინჯარაში გაუფერულებული ფიბრინის ძაფები დარჩება. დაათვალიერებინეთ მიკროსკოპით.

## მატრიცა 3.3. სუნთქვა

### 1. სასიცოცხლო ტევადობის კვლევა (დანართი 12)

**საკვლევი შეკითხვა:** რა კავშირია ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობასა და სპორტულ აქტივობებს/სპორტის სახეობას შორის?

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობის გამოკვლევა და მისი მნიშვნელობის დაკავშირება სქესთან და ფიზიკურ აქტივობასთან.

**რესურსები:** გასაბერი ბუშტი, სახაზავი, სამუშაო ფურცელი.

### მიმდინარეობა:

**ნაპიჯი 1.** მოსწავლეების მშვიდი სუნთქვისას ჩასუნთქული ჰაერის მოცულობის განსაზღვრა (კლასის ყველა მოსწავლისთვის).

აიღე გასაბერი ბუშტი, რომელიც გაბერვის შემდეგ სფეროს ფორმას ოდებს. 10-ჯერ მშვიდად ჩაისუნთქე და მშვიდად ამოისუნთქე, ისე, რომ ბურთი პირიდან არ მოიცილო. გაზომე ბურთის დიამეტრი. გამოთვალე ბუშტში ჰაერის მოცულობა ფორმულით:  $V = 3,14 \times \text{диаметр}^2 / 4 / 6$ . მიღებული შედეგი გაყავი 10-ზე. ეს იქნება ერთი მშვიდი ჩასუნთქვისას ჩასუნთქული ჰაერის მოცულობა. მონაცემები ჩაწერე ცხრილში.

**ნაპიჯი 2.** მოსწავლის ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის განსაზღვრა (კლასის ყველა მოსწავლისთვის)

აიღე გასაბერი ბუშტი, რომელიც გაბერვის შემდეგ სფეროს ფორმას იღებს. 5-ჯერ ღრმად ჩაისუნთქე და ღრმად ამოისუნთქე, ისე, რომ ბურთი პირიდან არ მოიცილო. გაზომე ბურთის დიამეტრი. გამოთვალე ბუშტში ჰაერის მოცულობა ფორმულით:  $V = 3,14 \times \text{диаметр}^2 / 4 / 6$ . მიღებული შედეგი გაყავი 5 -ზე. ეს იქნება ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობა. მონაცემები ჩაწერე ცხრილში.

**ნაპიჯი 3.** გამოიანგარიშე ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობა ფორმულის გამოყენებით:

$$\text{ბიჭებისთვის ფსტ} = (\text{სიმაღლე} \times 5,2 - \text{ასაკი} \times 0,022) - 4,2$$

$$\text{გოგონებისთვის ფსტ} = (\text{სიმაღლე} \times 4,1 - \text{ასაკი} \times 0,018) - 3,7$$

მონაცემები შეიტანე ცხრილში:

მოსწავლის გვარი, სახელი	მშვიდი სუნთქვისას ჰაერის მოცულობა	ექსპერიმენტულად დადგენილი ფსტ	თეორიულად გამოთვლილი ფსტ	თუ მოსწავლე დაკავებულია სპორტით, ჩაიწერეთ სპორტის სახეობა
მოსწავლე 1				
მოსწავლე 2				
მოსწავლე 3				

**ნაპიჯი 4.** მონაცემების საფუძველზე ააგეთ სვეტოვანი დიაგრამა;

**ნაპიჯი 5.** დაადგინე არსებობს თუ არა რამე კავშირი სპორტით დაკავებასა და ფსტ-ს შორის?

**ნაპიჯი 6.** დაადგინე სპორტის რომელი სახეობით დაკავებულ მოსწავლეს აქვს ყველაზე დიდი ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობა?

## შეფასება:

დავალება/აქტივობა: ექსპერიმენტის ჩატარება და ანალიზი		
შეფასების კრიტერიუმები	ქულები	კომენტარი
1. კვლევის მიზნის განსაზღვრა და ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება	0 – 2	
2. მონაცემების შეგროვება და ორგანიზება	0 – 2	
3. მონაცემების ანალიზი, დასკვნების გამოტანა	0 – 2	
4. ფსტ-სა და სპორტის სახეობას შორის კავშირის დადგენა	0 – 2	
5. სამუშაოს წარდგენა/პრეზენტაცია	0 – 1	
6. ძალისხმევა	0 – 1	

### მატრიცა 3.4. გამოყოფა, კანი

1. ექსპერიმენტი - თირკმელში ფილტრაციის პროცესის მოდელირება. (დანართი 13)

მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს თირკმლის გორგალში მიმდინარე ფილტრაციის პროცესის განალიზება და მის მექანიზმზე მსჯელობა.

#### რესურსები:

- საკვები სალებავი;
- კვერცხის ცილის 1%-იანი ხსნარი;
- პოლიეთილენის პარკი;
- მინის ჭიქები;
- გამოხდილი წყალი;
- ნატრიუმის ტუტის 10%-იანი ხსნარი;
- შაბიამნის 1%-იანი ხსნარი;
- სინჯარები;
- პიპეტი ან შპრიცი;
- მინის წყირი ან ჯოხი;
- წინსაფარი ან ხალათი;
- ხელთათმანი.

#### ექსპერიმენტის მიმდინარეობა:

1. შეურიე ერთმანეთს 1 მლ საკვები სალებავი და 20 მლ კვერცხის ცილის 1%-იანი ხსნარები;
2. ნარევი მოათავსე პოლიეთილენის პარკში. პარკს მჭიდროდ მოუკარი თავი და დაკიდე მინის წყირზე ან ჯოხზე;
3. ჭიქაში ჩაასხი გამოხდილი წყალი და პარკი მოათავსე მასში;
4. დააყოვნე 1 საათი;
5. ივარაუდე, რომელი ნივთიერება უნდა გადავიდეს წყალში, სალებავი თუ ცილა? ვარაუდი ჩაინიშნე სამუშაო ფურცელში;

- რას ამჩნევ? რამ განაპირობა ეს ცვლილება? მონაცემები ჩაინიშნე სამუშაო ფურცელში;
- წყალში ცილის მოლეკულის აღმოსაჩენად აიღე 5 მლ წყალი, მოათავსე სინჯარაში.
- სინჯარას დაამატე ნატრიუმის ტუტის 10%-იანი ხსნარის 3 წვეთი და 1%-იანი შაბიამნის ხსნარის 1 წვეთი.
- რას ამჩნევ? მონაცემები ჩაინიშნე სამუშაო ფურცელში.

(ცილის არსებობის შემთხვევაში ხსნარი უნდა შეიფრთხოს იისფრად, არარსებობის შემთხვევაში – ფერს არ შეიცვლის)

იგივე ექსპერიმენტი გამოეორე რამდენიმე ადგილას დაზიანებული პარკის გამოყენებით. ცვლილებები ჩაინიშნე სამუშაო ფურცელში. გამოიტანე დასკვნა: რა მნიშვნელობა აქვს პოლიეთილენის პარკის მთლიანობას? რა მოხდება, თუ ადამიანის თირკმელში გორგალი დაზიანდება?

### შეფასება

შეფასების კრიტერიუმი	1 ქულა	2 ქულა	3 ქულა	4 ქულა
რესურსების შერჩევის და ექსპერიმენტის ჩატარების უნარი	მოსწავლეები არასწორად ირჩევენ რესურსებს, ექსპერიმენტის მსვლელობის დროს არ იცავენ ინსტრუქციას.	მოსწავლეები რესურსებს სწორად ირჩევენ, თუმცა ექსპერიმენტის გახორცი- ელების დროს არ იცავენ ინსტრუქციას.	რესურსე- ბის შერჩევის დროს აქვთ ხარვეზები, ექსპერიმენტს უმეტესად ინსტრუქციის დაცვით ახორ- ციელებენ.	მოსწავლეები სწორად ირჩევენ რესურსებს. ექსპერიმენტს ინსტრუქციის დაცვით ახორ- ციელებენ.
მონაცემების აღრიცხვის უნარი	მოსწავლეები არასწორად აღრიცხავენ მონაცემებს.	მოსწავლეები მონაცემების აღრიცხვის დროს მოსდით ორზე მეტი შეცდომა	მოსწავლეები მონაცემების აღრიცხვის დროს მოსდით 1 ან 2 შეცდო- მა.	მოსწავლეები უშეცდომოდ აღრიცხავენ მონაცემებს.
მიღებული მონაცემების ანალიზის უნარი	მოსწავლე- ებს უჭირთ დასკვნის გამოტანა.	მოსწავლეებს არასწორად გამოაქვთ დასკვნა. ვერ მოჰყავთ შესაბამისი არგუმენტი.	მოსწავლეებს გამოაქვთ სწორი დას- კვნა, თუმცა პასუხს ვერ ასაბუთებენ.	მოსწავლეებს გამოაქვთ სწორი დასკვნა და პასუხს ასაბუთებენ.

## 2. კანის სამგანზომილებიანი მოდელის დამზადება. (დანართი 14)

### მიზანი:

- მოსწავლეებმა შეძლონ კანის მოდელის შექმნა და მისი თითოეული სტრუქტურის ფუნქციაზე მსჯელობა.
- მოსწავლეებმა შეძლონ ახსნან მოდელის კომპონენტების ფუნქციები;
- მოსწავლეებმა იმსჯელონ მოდელის შეზღუდვებზე.

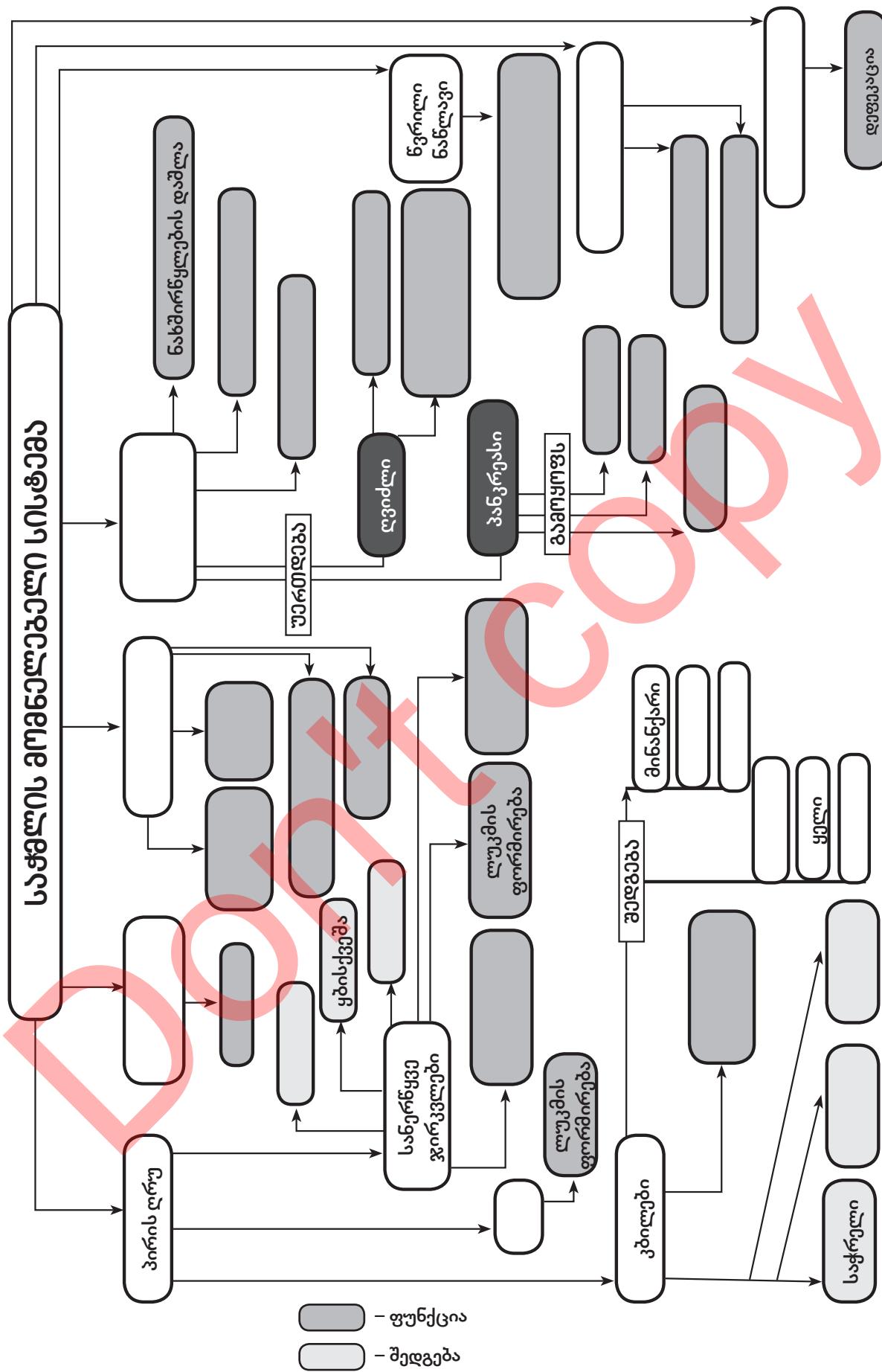
**რესურსი:** სამი სხვადასხვა ფერის ჟელატინი ან უფერო ჟელატინი და სამი სხვადასხვა ფერის საკვები საღებავი, სხვადასხვა ფერის ნერილი მავთული, ფერადი ბურთულები, გამჭვირვალე ჭიქები.

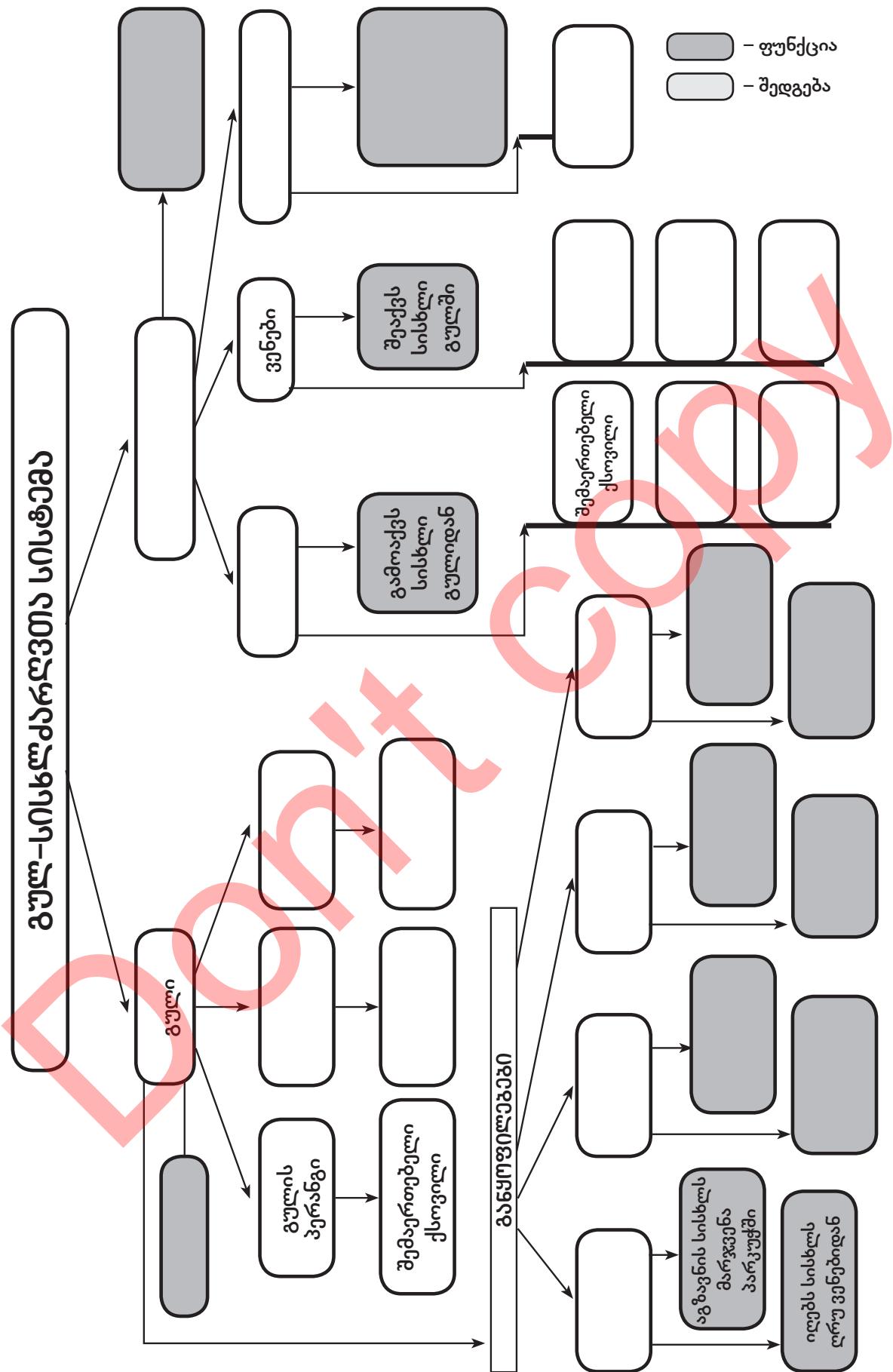
### მიმღინარეობა:

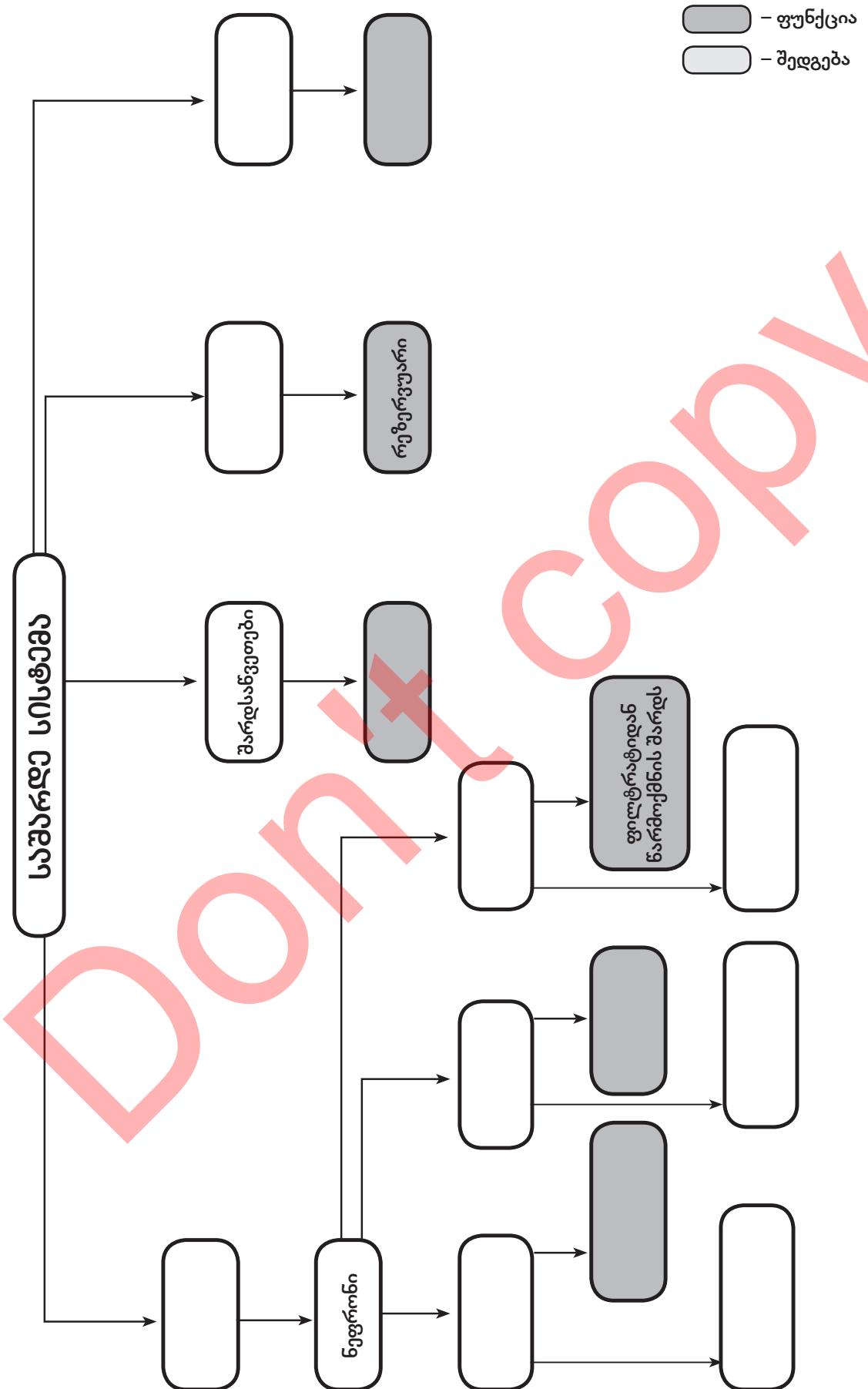
1. მოამზადე ჟელატინი ეტიკეტზე მითითებული ინსტრუქციის მიხედვით.
2. გაითვალისწინე კანის აგებულება და ჩამოთვლილი რესურსით დაამზადე კანის სამგანზომილებიანი მოდელი.
3. მოამზადე შენ მიერ დამზადებული მოდელის აღნერილობა, რომელშიც მითითებული იქნება მოდელის თითოეული კომპონენტის ფუნქცია. ახსენი, რატომ გამოიყენე ესა თუ ის მასალა კონკრეტული კომპონენტის დასამზადებლად.
4. იმსჯელე მოდელის შეზღუდვაზე (ნაკლოვანებაზე).

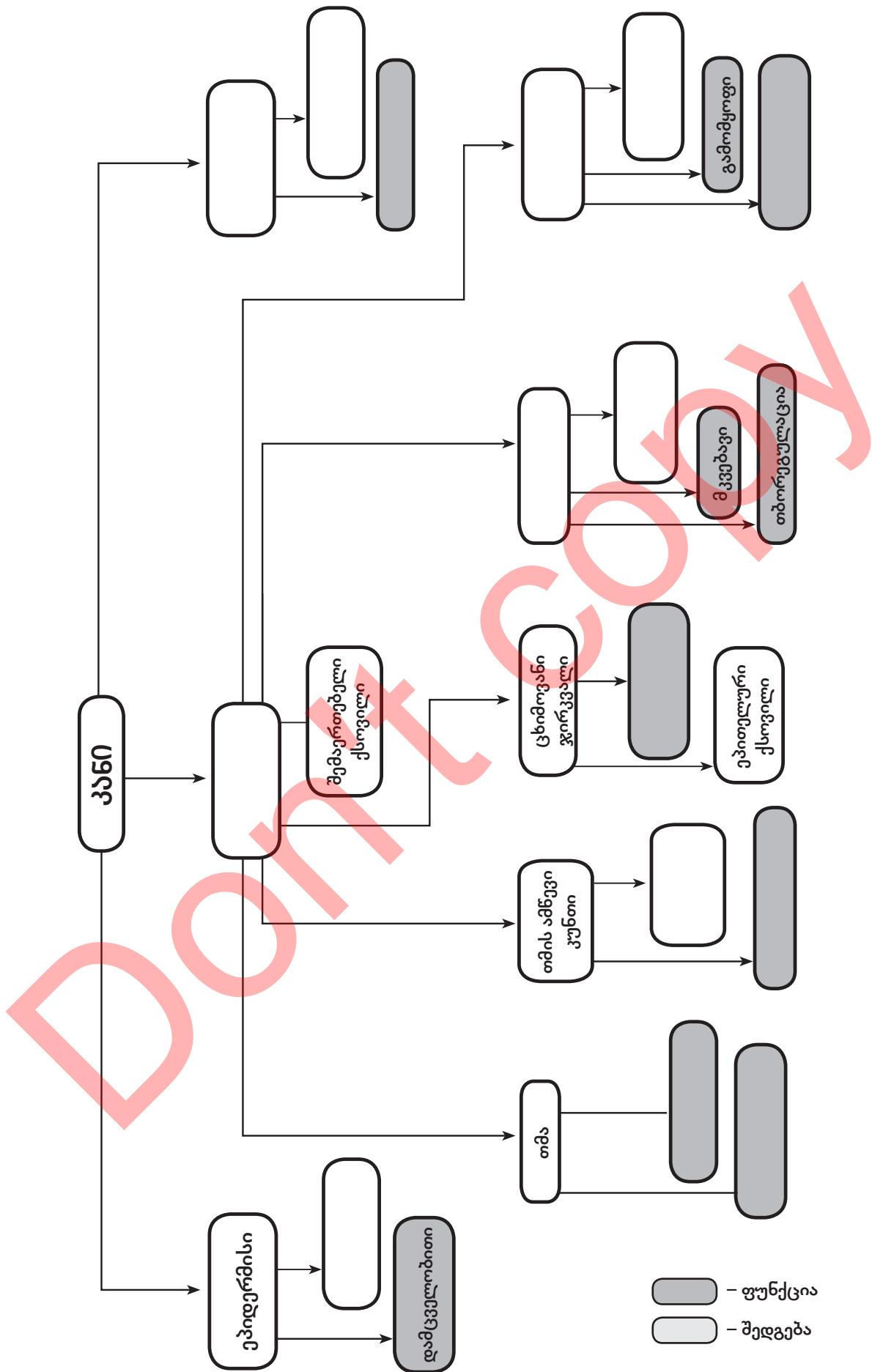
### შეფასება

კრიტერიუმები	ქულები
რესურსების სწორად შერჩევა	0 – 1 – 2
მოდელის შექმნა	0 – 1 – 2 – 3
მოდელის ინსტრუქცია	0 – 1 – 2
მოდელის შეზღუდვა	0 – 1 – 2 – 3









## თემა 4 – ჯანმრთელობა და გავრცელები

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 12 (+ 4)

### თემის შესაბამისი მკვიდრი ნარმოდგენები:

- ცხოვრების ჯანსაღი წესი განაპირობებს არა მხოლოდ ორგანიზმის ჯანმრთელობას, არამედ პიროვნების სოციალურ წარმატებას;
- ნივთიერებებზე (ნიკოტინი, ალკოჰოლი, აქროლადი ნივთიერებები) დამოკიდებულების გაჩენა უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ყველა ორგანოთა სისტემაზე, მის ფსიქიკას და სოციალურ აქტივობაზე.

### თემის ფარგლები და სამუშავებელი საკითხები:

- ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევები.

### თემის ფარგლები და სამუშავებელი ცენტები:

- სტრუქტურა და ფუნქცია – ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება, სტიმულატორი, დეპრესანტი, გარდატენის ასაკი.
- სასიცოცხლო თვისებები – დამოკიდებულება, მავნე ჩვევა.
- ჯანმრთელობა და დაავადება – გაჯეტებზე დამოკიდებულება, ალკოჰოლიზმი, ალკოჰოლური დემენცია, ემფიზემა, ციროზი, აქტიური მწეველი, პასიური მწეველი.
- კვლევა – ანკეტური გამოკითხვა, ცდა/ექსპერიმენტი, დამოკიდებული, დამოუკიდებელი, საკონტროლო ცვლადები.

სამიზნო ცენტები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი ნარმოდგენები:	საკითხები და ქვესაკითხები	საკვანძო შეკითხვა/ შეკითხვები	კომპლექსური დავალება-გაპი
	<p><b>ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევები</b> სტრუქტურა და ფუნქცია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება, სტიმულატორი, დეპრესანტი, გარდატენის ასაკი;</p> <p><b>სასიცოცხლო თვისებები</b> დამოკიდებულება, მავნე ჩვევა.</p> <p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება</b> გაჯეტებზე დამოკიდებულება, ალკოჰოლიზმი, ალკოჰოლური დემენცია, ემფიზემა, ციროზი, აქტიური მწეველი, პასიური მწეველი.</p> <p><b>კვლევა</b> ანკეტური გამოკითხვა, ცდა/ექსპერიმენტი, დამოკიდებული, დამოუკიდებელი, საკონტროლო ცვლადები.</p>	<p>1. რა განსხვავებაა დეპრესანტისა და სტიმულატორის შორის?</p> <p>2. რატომ ექმნება ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული მეტი პრობლემა პასიურ მწეველს, აქტიურ მწეველთან შედარებით?</p> <p>3. როგორ ავიცილოთ თავიდან მავნე ჩვევების ჩამოყალიბება მოზარდებში?</p>	<p>1. პროექტი - „სტიმულატორები: ყავა, ჩაი და შოკოლადი“. (დანართი 21)</p> <p>2. პროექტი - „რა შეიძლება გამოიწვიოს მოზარდებში ალკოჰოლური სასმელების მოხმარებამ და როგორ შეიძლება ამ პრობლემის მოგვარება?“ (დანართი 22)</p>

<p><b>სტრუქტურა, ფუნქცია (შედეგები: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა ორგანიზმი შედგება სხვა-დასხვა ნაწილისაგან;</li> <li>თითოეული ნაწილი სპეციფიურ ქმედებას ახორციელებს;</li> <li>ორგანიზმების აგებულება და ფუნქციები შეესაბამება გარემო პირობებს;</li> </ul> <p><b>სასიცოცხლო თვისება(შედეგები: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სასიცოცხლო თვისებებია: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მე-ტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გალიზიანებადობა, მოძრაობა.</li> </ul> <p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება (შედეგები: 1, 2, 5, 6, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა.</li> <li>ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა;</li> <li>ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას;</li> </ul> <p><b>კვლევა (შედეგები: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ;</li> <li>კვლევის დაგეგმვა-განხორციელებისას მნიშვნელოვანია: საკვლევი კითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, პროცედურების და რესურსების განსაზღვრა, უსაფრთხოების დაცვა, მონაცემის შეგროვება, ორგანიზება, ანალიზი, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა;</li> </ul>	<p><b>აპტივობები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>მოსწავლე ადარებს ერთ-მანეთს სტიმულატორსა და დეპრესანტს;</li> <li>მოსწავლე მისთვის ცნობილ ნივთიერებებს მიაკუთვნებს სტიმულატორს ან დეპრესანტს და ასახელებს მათში შემავალ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს;</li> <li>მოსწავლე მსჯელობს ციროზისა და ემფიზემის გამომწვევების მიზეზებზე;</li> <li>მოსწავლე გამოიკვლევს ეტიკეტებს და აგებს კოფეინის შემცველობის გამომსახველ დიაგრამას;</li> <li>მოსწავლე ექსპერიმენტულად ადგენს პროდუქტებში კოფეინის შემცველობას;</li> <li>მოსწავლე სხვადასხვა შოკოლადში ექსპერიმენტის გზით აღმოაჩენს ნახშირნყლებს.</li> <li>მოსწავლე ამზადებს ყავისა და ჩაის ანტირეკლამას და აკეთებს პრეზენტაციას.</li> </ol>	<p><b>რესურსები:</b></p>	<p>მოსწავლე ქმნის ანტირეკლამას და წარადგენს კლასში; ატარებს კვლევას და ადგენს რა სიხშირითაა გავრცელებული ესათუ ის მავნე ჩვევა; მსჯელობს იმ დაავადებების შესახებ, რომლებიც გამოწვეულია მავნე ჩვევებით.</p>
---	---	--------------------------	---

# პომილექსური დავალებები

## თემა 4. ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევები

**1. სასწავლო პროექტი (დანართი 15):** რა შეიძლება გამოიწვიოს მოზარდებში თამბაქოს მოხმარებამ და როგორ შეიძლება ამ პრობლემის მოგვარება?

**პროექტის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს იმსჯელოს მოზარდის მიერ თამბაქოს მოხმარებით გამოწვეულ დაავადებებზე. ექსპერიმენტულად დაადასტუროს, როგორ ცვლის თამბაქოს მოხმარება გულის მუშაობისა და სუნთქვის სიხშირეს. არგუმენტირებულად იმსჯელოს პრობლემის გადაჭრის გზებზე.

**ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:**

**ბიოლ.საბ.1.2.3 –** ადამიანის ორგანოთა სისტემის ფუნქციონირებაზე მავნე ჩვევების გავლენაზე მსჯელობა;

**ბიოლ.საბ.1.2.9.10 –** დაახასიათოს მავნე ჩვევების წარმოქმნის მოქმედება ადამიანის სასიცოცხლო თვისებებზე;

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

**ბიოლ.საბ.1.2, 4,5,6,7,8,9,10 –** იმ დაავადებების შესახებ მსჯელობა, რომელიც გამოწვეულია მავნე ჩვევებით.

**პროექტის განმავლობაში მოსწავლე:**

- ჩამოაყალიბებს კვლევის მიზანს;
- განსაზღვრავს ინფორმაციის მოძიების წყაროს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას;
- ჩატარებს ექსპერიმენტს;
- აღრიცხავს მონაცემებს;
- გააკეთებს პრეზენტაციას;
- ჩატარებს საკონტროლო ცდას;
- გაიგებს, რა გავლენას ახდენს თამბაქოს მოხმარება ადამიანის ორგანიზმზე;
- გამოთქვამს ვარაუდებს;
- არგუმენტირებულად იმსჯელებს და მოძებნის პრობლემის გადაჭრის გზებს.

**ნინარე ცოდნა და უნარ-ჩვევები:** მოსწავლემ იცის ადამიანის განვითარების ფაზები (სასიცოცხლო ციკლი), შეუძლია წნევის გაზომვა და პულსის დათვლა, მონაცემების ცხრილში შეტანა.

**რესურსები:** წნევის საზომი აპარატი, ტაიმერი ან მობილურის აპლიკაცია, კომპიუტერი, პროექტორი, A4 ფორმატის ფურცლები, საპრეზენტაციო სისტემა.

**პროექტის შეფასება და მონიტორინგი:** პროექტის შეფასება მოხდება პროექტის შეფასების რუბრიკებისა და მასწავლებლის თვითშეფასების ცხრილის მიხედვით.

**პროექტის ხანგრძლივობა:** 3 კვირა.

## პროექტის მიმღინარეობა:

- აქტივობა 1.** მასწავლებლის მიერ პრობლემის წარდგენა და მიზნის გაცნობა, ჰეტეროგენული ჯგუფების შედგენა. პროექტის ეტაპების განსაზღვრა და წარდგენა. მასწავლებლისა და მოსწავლეების უკუკავშირი, რის შედეგადაც მოხდება საბოლოო გეგმაზე შეთანხმება.
- აქტივობა 2.** ყველა ჯგუფი, შეთანხმების მიხედვით, ინფორმაციას მოიძიებს სახელმძღვანელოდან, ბიბლიოთეკისა და ინტერნეტის გამოყენებით, ექიმთან და მასწავლებელთან ინტერვიუს გზით. მოამზადებს პრეზენტაციებს და წარადგენს კლასში. აქტივობის შედეგ მოხდება უკუკავშირი მასწავლებლისა და მოსწავლეების მონაწილეობით.
- აქტივობა 3.** პრობლემის გადაჭრის მიზნით დაგეგმავენ კვლევას. კვლევის მიზანი: განსაზღვრონ, რა იციან მოსწავლეებმა თამბაქოს მოხმარებით გამოწვეულ პრობლემასთან დაკავშირებით და დაადგინონ, რა ინფორმაციის მიწოდება ესაჭიროებათ.
- აქტივობა 4.** კვლევის შედეგების ანალიზი და მონაცემების წარმოდგენა საკომუნიკაციო საშუალებების გამოყენებით. დისკუსია მიღებული შედეგების გამომწვევი მიზეზების დადგენის მიზნით.
- აქტივობა 5.** ექსპერიმენტის ჩატარება.
- სამიზნე ჯგუფი: ოჯახის მწეველი და არამწეველი წევრები.  
ექსპერიმენტის მიზანი: თამბაქოს მოხმარების გავლენა გულის მუშაობის ხარისხზე და ფილტვის ფუნქციაზე (სუნთქვის შეკავების უნარის განსაზღვრა). შედეგების აღრიცხვა ცხრილებში (სამუშაო ფურცელი N1);
- აქტივობა 6.** ექსპერიმენტის შედეგად მიღებული მონაცემების ანალიზი და წარმოდგენა გრაფიკული საშუალებებით.
- აქტივობა 7.** ჯგუფები მიღებული შედეგების ანალიზს წარმოადგენენ პრეზენტაციის სახით, იმსჯელებენ მიღებული შედეგების მიზეზებზე.
- აქტივობა 8.** მოამზადებენ საინფორმაციო პლაკატებს, განიხილავენ კლასში, დაასაბუთებენ თავიათო მოსაზრების მართებულობას.
- აქტივობა 9.** მოსწავლეების ორგანიზებით ჩატარდება საინფორმაციო სახის გაფართოებული შეხვედრა 7-11 კლასის მოსწავლეებისთვის, სადაც მერვეკლასელები წარმოადგენენ პროექტის შედეგებს.
- აქტივობა 10.** პროექტის შეფასება და შედეგების ანალიზი. უკუკავშირი მასწავლებელსა და მოსწავლეებს შორის.

## სამუშაო ფურცელი N1

ექსპერიმენტის ინსტრუქცია:

**მიზანი:** მოსწავლემ დაადგინოს თამბაქოს მოხმარების გავლენა გულის მუშაობაზე და ჩასუნთქული ჰაერის მოცულობაზე.

### რესურსები:

გასაბერი ბუშტი (რომელიც გაბერვის დროს სფეროს ფორმას იღებს);  
სახაზავი;

კალკულატორი;  
წნევის საზომი აპარატი;  
საათი ან წამზომი.

**ექსპერიმენტის მიმდინარეობა:** სთხოვე ოჯახის ორ წევრს (მწეველს და არამწეველს), მონაწილეობა მიიღოს შენს ექსპერიმენტში. გაუზომეთ წნევა და პულსი, ჩაინიშნე მონაცემები. ამის შემდეგ სთხოვე, გააკეთოს 5-10 ბუქნი (აუცილებელია ბუქნების რაოდენობა იყოს ერთნაირი). ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ ისევ გაუზომეთ წნევა და დათვალე პულსი. ჩაინიშნე მონაცემები.

	პულსი ფიზიკურ დატვირთვამდე	პულსი ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ	წნევა ფიზიკურ დატვირთვამდე	წნევა ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ
მწეველი ადამიანი				
არამწეველი ადამიანი				

რას ამჩნევ? არის თუ არა განსხვავება მათი წნევისა და პულსის ცვლილებას შორის? რამ განაპირობა ეს ცვლილება?

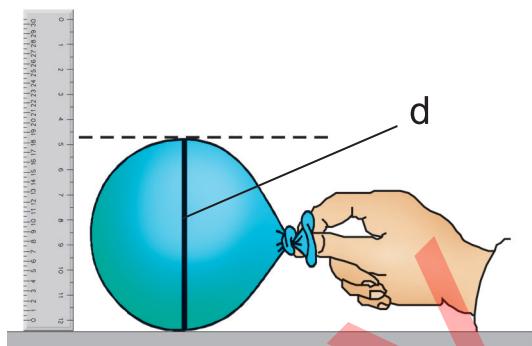
---

---

---

---

სთხოვე ოჯახის წევრებს (ერთ მწეველს და მეორე არამწეველს), მონაწილეობა მიიღოს ექსპერიმენტში. ბუშტის გააკეთონ 10 მშვიდი ამოსუნთქვა ისე, რომ ბუშტი პირიდან არ მოიცილონ. გაზომე ბუშტის დიამეტრი და გამოთვალე ბუშტში ჰაერის მოცულობა ფორმულით:  $V = 3,14 \times d^3 / 6$ . ბუშტის მოცულობა გაყავი 10-ზე, ამით მიიღებთ მშვიდი ჩასუნთქვის დროს ფილტვებში ჩასული ჰაერის მოცულობას. მონაცემები ჩაინიშნე ცხრილში. ამის შემდეგ სთხოვე, გააკეთონ 5-10 ბუქნი (აუცილებელია ბუქნების რაოდენობა იყოს ერთნაირი). ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ ბუშტში გააკეთონ 10 მშვიდი ამოსუნთქვა ისე, რომ ბუშტი პირიდან არ მოიცილონ. გაზომე ბუშტის დიამეტრი (სურ.) და გამოთვალე ბუშტში ჰაერის მოცულობა ფორმულით:  $V = 3,14 \times d^3 / 6$ . ბუშტის მოცულობა გაყავი 10-ზე, ამით მიიღებ მშვიდი ჩასუნთქვის დროს ფილტვებში ჩასული ჰაერის მოცულობას.



მოხალისე	ბუშტის დიამეტრი (d)		ბუშტის მოცულობა (V)		ერთი ჩასუნთქვისას ფილტვებში შესული ჰაერის მოცულობა	
	ფიზიკურ დატვირთ- ვამდე	ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ	ფიზიკურ დატვირთ- ვამდე	ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ	ფიზიკურ დატვირთ- ვამდე	ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ
მწეველი						
არამწეველი						

**2. სასწავლო პროექტი – რა შეიძლება გამოიწვიოს მოზარდებში ალკოჰოლური სას-მელების მოხმარებამ და როგორ შეიძლება ამ პრობლემის მოგვარება? (დანართი 16)**

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს მსჯელობა ალკოჰოლის მოხმარებაზე, როგორც მავნე ჩვევაზე; ადამიანის ორგანოთა სისტემების ფუნქციონირებაზე ალკოჰოლის მოხმარების გავლენაზე; ადამიანის სასიცოცხლო თვისებებზე ალკოჰოლის მოხმარების გავლენაზე.

### **ესგ - ს მისაღწევი შედეგები:**

**ბიოლ.საბ.1.2.3 –** ადამიანის ორგანოთა სისტემის ფუნქციონირებაზე მავნე ჩვევების გავლენაზე მსჯელობა;

**ბიოლ.საბ.1.2.9.10 –** დაახასიათოს მავნე ჩვევების წარმოქმნის მოქმედება ადამიანის სასიცოცხლო თვისებებზე;

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

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

### **მოსწავლე:**

- ჩამოაყალიბებს კვლევის მიზანს;
- განსაზღვრავს ინფორმაციის მოძიების წყაროს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას;
- აღრიცხავს მონაცემებს;
- გააკეთებს პრეზენტაციას;
- გაიგებს რა გავლენას ახდენს ალკოჰოლური სასმელების მოხმარება სხვადასხვა ორგანოთა სისტემაზე;
- გამოთქვამს ვარაუდებს.
- არგუმენტირებულად იმსჯელებს და მოძებნის პრობლემის გადაჭრის გზებს.

### **რესურსები:**

ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერი ან მობილური ტელეფონი, A4 ფორმატის ფურცლები.

**წინარე ცოდნა და უნარ-ჩვევები:** მოსწავლეებს შეუძლიათ გამოკითხვის ჩატარება და მონაცემების დამუშავება, საპრეზენტაციო სისტემაში მუშაობა.

### **პროექტის ხანგრძლივობა: 2 კვირა**

### **პროექტის მიმღინარეობა:**

**აქტივობა 1.** მასწავლებლის მიერ პრობლემის წარდგენა და მიზნის გაცნობა, ჯგუფების შედგენა. მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანანილოს დაახლოებით თანაბრად. პროექტის ეტაპების განსაზღვრა და წარდგენა. მასწავლებლის და მოსწავლეების უკუკავშირი, რის შედეგადაც შეთანხმდებიან საბოლოო შედეგზე.

**აქტივობა 2.** რამდენიმე ჯგუფი, შეთანხმების მიხედვით, ინფორმაციას მოიძიებს ბიბლიოთეკისა და ინტერნეტის გამოყენებით, ექიმთან და მასწავლებელთან ინტერვიუს გზით, ჩატარებს გამოკითხვას მოსახლეობაში, თუ რა უარყოფითი გავლენა შეუძლია მოუტანოს ალკოჰოლურმა სასმელებმა მოზარდებს.

**აქტივობა 3.** პრობლემის გადაჭრის მიზნით დაგეგმავენ კვლევას. სამიზნე ჯგუფი: 7-11 კლასის მოსწავლეები; კვლევის მიზანი: განსაზღვრონ, რა იციან მოსწავლეებმა გადაჭარბებით ალკოჰოლის მოხმარებით გამოწვეულ პრობლემასთან დაკავშირებით და დაადგინონ, რა ინფორმაციის მიწოდება ესაჭიროებათ მათ.

**აქტივობა 4.** კვლევის შედეგების ანალიზი და მონაცემების წარმოდგენა საკომუნიკაციო სამუალებების გამოყენებით. მოამზადებენ პრეზენტაციებს და წარადგენენ კლასში, ჩასწორების მიზნით. ამ აქტივობის შემდეგ მოხდება უკუკავშირი მასწავლებლისა და მოსწავლეების მონაცილეობით.

**აქტივობა 5.** შედეგად მიღებული მონაცემების ანალიზი და წარმოდგენა გრაფიკული საშუალებებით.

**აქტივობა 6.** მოსწავლეები მოამზადებენ პრეზენტაციებს **PowerPoint**-ში, დამზადებენ საინფორმაციო პლაკატებს და ბუკლეტებს ელექტრონულად, განიხილავენ კლასში, დაასაბუთებენ თავიანთი მოსაზრების მართებულობას.

**აქტივობა 7.** მოსწავლეების ორგანიზებით ჩატარდება საინფორმაციო სახის გაფართოებული შეხვედრა 7-11 კლასის მოსწავლეებისთვის, სადაც მოწვეული იქნებიან პედაგოგები და ექიმი. მერვე კლასელები წარმოადგენენ პროექტის შედეგებს და გააკეთებენ პრეზენტაციას. დაარიგებენ ბუკლეტებს.

**აქტივობა 8.** პროექტის შეფასება და შედეგების ანალიზი. უკუკავშირი მასწავლებელსა და მოსწავლეებს შორის.

### 3. სასწავლო პროექტი – ციფრული ადიქცია (დანართი 17).

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ციფრულ ადიქციაზე, როგორც ერთ-ერთ მავნე ჩვევაზე, მსჯელობა. კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევის მიზეზების დადგენა და რჩევების შექმნა (ვიდეო მასალის მომზადება).

#### ესგ სტანდარტი:

- (ბიოლ.საბ.1,2,5,6,7,8,9,10);** კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევების მიზეზების/შედებების დადგენა და რჩევების/სააგიტაციო მასალის (მაგ., პლაკატი, აუდიო/ვიდეო) შექმნა.
- (ბიოლ.საბ.1,2, 4,5,6,7,8,9,10);** კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევები გავრცელების სარისხის დადგენა.

#### რესურსები:

სამუშაო ფურცლები, კომპიუტერი, ფოტოაპარატი ან მობილური ტელეფონი.

**წინარე ცოდნა და უნარ-ჩვევები:** მოსწავლეებს შეუძლიათ გამოკითხვის ჩატარება და მონაცემების დამუშავება, საპრეზენტაციო სისტემაში მუშაობა.

**პროექტის ხანგრძლივობა:** 3 კვირა.

## **პროექტის მიმღინარეობა:**

**აქტივობა 1.** მასწავლებლის მიერ პრობლემის წარდგენა და მიზნის გაცნობა, ჯგუფების შედგენა. მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად. პროექტის ეტაპების განსაზღვრა და წარდგენა. მასწავლებლისა და მოსწავლეების უკუკავშირი, რის შედეგადაც მოხდება საბოლოო გეგმაზე შეთანხმება;

**აქტივობა 2.** მოსწავლეების ჯგუფები მასწავლებელთან ერთად (პროექტში შესაძლოა მონაწილეობდეს ქართულის, სამოქალაქო განათლების მასწავლებლები) შეადგენენ კითხვარს (გამოკითხვა შესაძლებელია როგორც რეალურად, ასევე სოციალური ქსელის გამოყენებით) კვლევის ჩასატარებლად, მონაცემების შესაგროვებლად (**კითხვარი**);

**აქტივობა 3.** მოსწავლეების ჯგუფები შეგროვილ მონაცემებს დაამუშავებენ **სტატისტიკურად** და შედეგებს წარმოადგენენ კლასში გასაანალიზებლად;

**აქტივობა 4.** სკოლის შინაგანანესში არსებულ გაჯეტებთან დაკავშირებული დებულებების გაცნობა და მათ შესახებ დისკუსიის მოწყობა;

**აქტივობა 5.** არგუმენტირებული ესეების შექმნა თემაზე: „**მე და გაჯეტები**“ და პრეზენტაცია (მოსწავლეები იმუშავებენ ინდივიდუალურად);

**აქტივობა 6.** ჯგუფების მიერ ვიდეოს შექმნა „**ციფრული ადიქცია და მისი საფრთხეები**“;

**აქტივობა 7.** ვიდეო ფილმების პრეზენტაცია და ანალიზი.

**აქტივობა 8.** პროექტის შეჯამება, შეფასება და რეფლექსია.

**პროექტის მდგრადიობა:** თანამედროვე სამყაროში ცხოვრება წარმოუდგენელია კომპიუტერის ან სმარტფონის გარეშე. მისი საშუალებით ადვილია კომუნიკაცია, ინფორმაციის მიღება და გავრცელება. თუმცა ბავშვები ვერ აკონტროლებენ საკუთარ ქცევას და უმეტეს შემთხვევაში გაჯეტებზე დამოკიდებულები ხდებიან. ეს პრობლემა ზრდასრულ ადამიანებშიც ხშირად იჩენს თავს. განსაკუთრებით სახიფათო კომპიუტერული თამაშებია. რომელიც ზოგჯერ არასასურველი შედეგით მთავრდება. აქედან გამომდინარე, პროექტი სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია გარდატეხის ასაკში მყოფი მოსწავლეებისთვის, როცა დამოკიდებულებების ჩამოყალიბება ძალიან ადვილია.

## **კითხვარი:**

### **სავარაუდო შეკითხვები:**

- რა დროს ატარებ კომპიუტერთან/სმარტფონთან?
- ოჯახის წევრები გაკონტროლებენ თუ შეუზღუდავი დროით სარგებლობ კომპიუტერით/სმარტფონით?
- რის გაკეთება შეგიძლია კომპიუტერის და სმარტფონის საშუალებით?
- რა გიზიდავს კომპიუტერით/სმარტფონით სარგებლობისას?
- რა არ მოგწონს კომპიუტერთან/სმარტფონთან ურთიერთობისას?
- გრძნობ დაღლილობას კომპიუტერით/სმარტფონით სარგებლობის შემდეგ?
- რა იცი კომპიუტერთან/სმარტფონთან ხანგრძლივად ჯდომის მავნებლობის შესახებ?
- შენი აზრით, ადვილია თუ არა კომპიუტერის/სმარტფონის სხვა აქტივობით ჩანაცვლება? რატომ?
- როგორ ფიქრობ, რა შემთხვევაში გაქვს უფლება საგაკვეთილო პროცესში ისარგებლო სმარტფონით?

#### 4. სასწავლო პროექტი: „სტიმულატორები - ყავა, ჩაი, შოკოლადი“ (დანართი 18).

მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს სტიმულატორების ორგანიზმის ფუნქციონირებაზე გავლენაზე მსჯელობა.

##### ესგ სტანდარტი:

- კვლევის საფუძველზე მავნე ჩვევების გავრცელების ხარისხის დადგენა (პიოლ.საბ.1,2, 4,5,6,7,8,9,10);
- იმ დაავადებების შესახებ მსჯელობა, რომლებიც გამოწვეულია მავნე ჩვევებით (პიოლ.საბ.1,2, 4,5,6,7,8,9,10)

##### რესურსები:

სხვადასხვა ჩაის, ყავის და შოკოლადის ეტიკეტები, ჩაიში ტანინების აღმოსაჩენი ექსპერტის მასალა (სინჯარები, რკინის (III) ქლორიდი), მეთილენის ლურჯი, ხელთათმანები.

**წინარე ცოდნა და უნარ-ჩვევები:** მოსწავლემ იცის ექსპერტის ჩატარების დროს საჭირო ქცევის წესები, შეუძლია რესურსების გამოყენება, მონაცემების აღრიცხვა, დასკვნის გაკეთება.

##### მიმდინარეობა:

**აქტივობა 1.** მასწავლებლის მიერ პრობლემის წარდგენა და მიზნის გაცნობა, ჯგუფების შედგენა. მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა **საჭიროა დაიცვას გენდერული ბალანსი.** გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად. პროექტის ეტაპების განსაზღვრა და წარდგენა. მასწავლებლისა და მოსწავლეების უკუკავშირი, რის შედეგადაც შეთანხმდებიან საბოლოო შედეგზე;

**აქტივობა 2.** ჩაის, შოკოლადისა და ყავის ეტიკეტების გამოკვლევა. მოსწავლეები ეტიკეტების მიხედვით დაადგენენ მათში კოფეინის შემცველობას, ააგებენ სვეტოვან დიაგრამას. შეადარებენ პროდუქტებში კოფეინის შემცველობას;

**აქტივობა 3.** ყავასა და ჩაიში კოფეინის რაოდენობის შედარება წარმოქმნილი ფერის ინტენსივობის მიხედვით. მასწავლებელი მოსწავლეებს სთავაზობს სამი სხვადასხვა ფირმის ჩაის ან ყავას, ისე, რომ მოსწავლეები არ ნახულობენ, რა ფირმის ჩაიზეა საუბარი. ექსპერტის ინსტრუქციის მიხედვით დაადგენენ, რომელი ჩაი ან ყავა შეიცავს უფრო მეტ კოფეინს.

**აქტივობა 4.** შოკოლადში ნახშირწყლების აღმოჩენა. მასწავლებელი მოსწავლეებს სთავაზობს სამ სხვადასხვა ფირმის შოკოლადს, ისე, რომ მოსწავლეები ვერ ხედავენ შოკოლადის ეტიკეტს. ექსპერტის ინსტრუქციის მიხედვით დაადგენენ, რომელი შოკოლადი უფრო მეტ ნახშირწყალს შეიცავს.

**აქტივობა 5.** ყავის, ჩაისა და შოკოლადის მნიშვნელობაზე და ორგანიზმზე მათ უარყოფით გავლენაზე მსჯელობა;

**აქტივობა 6.** სტიმულატორების ანტირეკლამის დამზადება და პრეზენტაცია;

**აქტივობა 7.** პროექტის შეჯამება, შეფასება და რეფლექსია.

**მდგრადობა:** ბოლო წლებში მოსწავლეებს აწუხებთ ძილის დარღვევასთან დაკავშირებული პრობლემები, უჩივიან თავის ტკივილს, სისუსტეს, ნაკლებ ენერგიულობას. ისინი არასწორად ანაწილებენ დროს, ამიტომ აქვთ დროის დეფიციტი, ხშირად სარგებლობენ გაჯეტებით, გვიან იძინებენ, დილით, შესაბამისად, უჭირთ გაღვიძება. ცდილობენ გამოფხილებისთვის გამოიყენონ სხვადასხვა საშუალება, ერთ-ერთ ასეთ პროდუქტს წარმოადგენს ყავა. ეს განსაკუთრებით შეინიშნება მერვე და უფრო მაღალი კლასის მოსწავლეებში.

აქედან გამომდინარე, პროექტი ხელს შეუწყობს ამ ნივთიერებებთან დაკავშირებით ცნობიერების ამაღლებას, კვლევითი უნარების გაუმჯობესებას.

**დანართი 1.** შოკოლადში ნახშირწყლების აღმოჩენა.

**საკვლევი შეკითხვა:** რომელი შოკოლადი უფრო მეტი ნახშირწყალს შეიცავს?

**რესურსები:** სხვადასხვა ფირმის 20-20 გრამი შოკოლადი, იოდის სპირტებისა, გამოხ-დილი წყალი, სინჯარა.

**მიმდინარეობა:** აიღე სხვადასხვა ფირმის 10-10 გრამი შოკოლადი, დაფხვენი და მოა-თავსე სინჯარებში (დაგჭირდება იმდენი სინჯარა, რამდენი სახის შოკოლადიც გაქვს საკვ-ლევად შერჩეული). სინჯარები დანომრე და მოათავსე სადგამში. ყველა სინჯარას დაამატე თანაბარი რაოდენობის წყალი (რამდენიმე მლ), შეანჯლრიე და დაუმატე რამდენიმე წვეთი (თანაბარი რაოდენობით) იოდის სპირტებისა. დააკვირდი წარმოქმნილი ლურჯი ფერის ინტენსივობას.

**მითითება:** რაც უფრო მეტი ნახშირწყალს შეიცავს შოკოლადი, მით უფრო ინტენსიური ლურჯი ფერის ხსნარი მიიღება.

**დანართი 2:** კოფეინის აღმოჩენა სხვადასხვა სასმელში (ჩაი, ყავა).

**საკვლევი შეკითხვა:** რომელი სასმელი შეიცავს უფრო მეტი რაოდენობით კოფეინს?

**რესურსები:**

ჩაი – 10 გრამი;

ყავა – 10 გრამი;

წყალი;

10%-იანი მარილმჟავა;

3%-იანი წყალბადის ზეჟანგი;

10%-იანი ნიშადურის სპირტი;

სინჯარები;

სინჯარების სადგამი;

სასწორი;

პიპეტი – 1 მლ;

პასტერის პიპეტები.

**მიმდინარეობა:**

აწონე 10-10 გრამი სხვადასხვა სახეობის ყავა და ჩაი, სინჯარებს დააწერე მათი სახელ-წოდებები ან დანომრე. ყველა სინჯარას დაასხი 5-5 მლ წყალი, კარგად შეანჯლრიე და ჩადგი სინჯარების სადგამში. აიღე ახალი სინჯარები. დანომრე იმავე თანმიმდევრობით და საწყისი ხსნარებიდან პიპეტით ამოიღე თითოეული ხსნარის 1 - 1 მლ. ყველა სინჯა-რას დაამატე 20-20 წვეთი მარილმჟავას 10%-იანი ხსნარი და 20-20 წვეთი წყალბადის ზეჟანგის 3%-იანი ხსნარი. დააყოვნე, მოათავსე წყლიან აბაზანაში და დაელოდე სითხის აორთქლებას. რამდენიმე ხანში სინჯარებში დარჩება მხოლოდ მყარი მასა. ყველა სინჯა-რას დაამატე 4-4 წვეთი ნიშადურის სპირტი. დააკვირდი წარმოქმნილ შეფერილობას.

მონაცემები ჩაინიშნე სამუშაო ფურცელში. გააკეთე დასკვნა, რომელი სასმელი უფრო მეტი კოფეინს შეიცავს?

**მითითება:** რაც უფრო მეტი კოფეინს შეიცავს სასმელი, მით უფრო ინტენსიური მენა-მული – ნითელი შეფერილობა მიიღება (მოსწავლეები ვერ გაარკვევენ ქიმიურ მექანიზმს, მათვის ამ ასაკში საკმარისია მხოლოდ ფერის ინტენსივობაზე დაკვირვება).

# სრული სტრატეგია

საინტერესო და ხალისიანი გაკვეთილის დასაგეგმად, რეკომენდაციის სახით გთავაზობთ რამდენიმე მეთოდს/სტრატეგიას, რომლებიც მოსწავლეების ჩართულობისა და მოტივაციის ასამაღლებლად გამოგადგებათ. საჭიროებიდან გამომდინარე, შეგიძლიათ მათი მოდიფიცირება ან ერთმანეთთან კომბინაციაში გამოყენება.

## 1.გეთოდი : გონიერი იერიში

**მიზანი:** პრობლემის გადაჭრა მოსწავლეების მონაწილეობით, შემოქმედებითი აზროვნების განვითარების ხელშეწყობა, იდეების თავისუფლად წარმოთქმის წახალისება.

**მეთოდის გამოყენების ინსტრუქცია:**

- I. **შეკითხვის ჩამოყალიბების ეტაპი.** დასვით ერთი მკაფიოდ ჩამოყალიბებული პრობლემური შეკითხვა.
- II. **იდეების დაგროვების (გენერირების) ეტაპი.**
  1. დაწერეთ დაფაზე ნებისმიერი მოსწავლის მიერ გამოთქმული აზრი შეფასების, კრიტიკის გარეშე;
  2. მიეცით მოსწავლეებს საშუალება, თუ სურვილი ექნებათ, წარმოთქვან რამდენიმე იდეა;
  - 3 სასურველია დაუნიშნოთ დრო;
  4. თუ იდეების რაოდენობა არ იქნება საკმარისი, დაეხმარეთ მათ დამაზუსტებელი შეკითხვებით.
- III. **იდეების შეფასების ეტაპი:** განიხილეთ წარმოთქმული მოსაზრებები, გააერთიანეთ მსგავსი იდეები, დაალაგებინეთ მოსწავლეებს ჩამოთვლილი იდეები პრიორიტეტების მიხედვით – მეტად მნიშვნელოვანიდან ნაკლებად მნიშვნელოვანისკენ. ზოგიერთი იდეა, რომელიც არ შეესაბამება პასუხს, შემოხაზეთ. აუხსენით მოსწავლეებს, რატომ არის იდეა არასწორი, რომ მას არ დარჩეს უკმაყოფილების განცდა და სხვა დროს არ თქვას უარი აზრის გამოთქმაზე.



## 2. გეთოლი: იდენტიფიცირება – ინტერპრეტირება

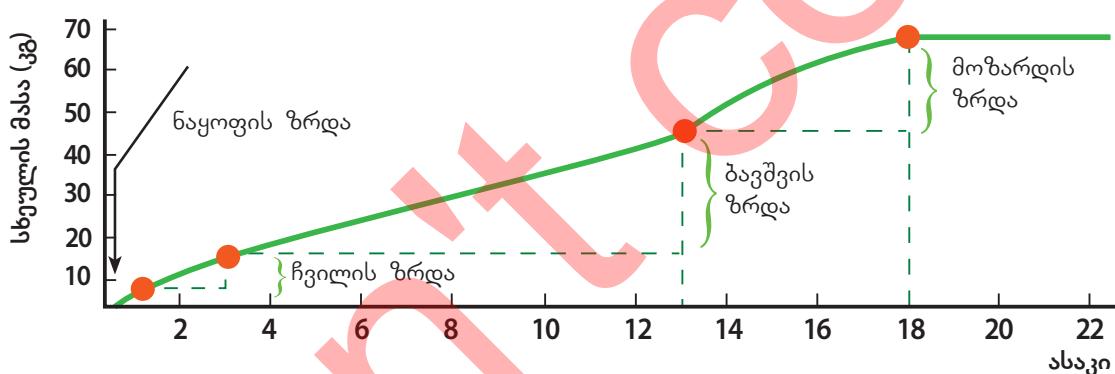
მოსწავლეებისთვის ერთ-ერთ ყველაზე პრობლემურ საკითხს წარმოადგენს გრაფიკებისა და დიაგრამების განალიზება. გთავაზობთ ერთ-ერთ სტრატეგიას, რომელსაც ორი სახელწოდებით მოიხსენიებენ: „იდენტიფიცირება და ინტერპრეტირება“ და „ამოიცანი და ახსენი“.

**მიზანი:** ანალიზის უნარის განვითარება მოსწავლეებში.

**მეთოდის გამოყენების ინსტრუქცია:**

- შესთავაზეთ მოსწავლეებს გრაფიკი, ცხრილი ან დიაგრამა.
- სთხოვეთ მოსწავლეებს მონაცემების იდენტიფიცირება (ამოიცანი); მოსწავლე ამოიცნობს სხვადასხვა სახის ინფორმაციას: რას ხედავს გრაფიკზე, რომელი ცვლადებია წარმოდგენილი გრაფიკზე.
- სთხოვეთ მოსწავლეებს ინფორმაციის ინტერპრეტირება (ახსნა); მოსწავლე ახსნის მის მიერ ჩანიშნულ ინფორმაციას.
- სთხოვეთ მოსწავლეებს გრაფიკის დასათაურება. მოსწავლე მოიფიქრებს გრაფიკის, დიაგრამის სათაურს, რომელიც გამოსახავს ცვლადებს შორის დამოკიდებულებას.

გთავაზობთ ნიმუშს:



### I. იდენტიფიცირება (ამოცნობა)

- მე ვხედავ ამ გრაფიკზე ერთ მრუდს;
- მე ვხედავ რომ X ღერძზე გადაზომილია ადამიანის ასაკი;
- მე ვხედავ რომ Y ღერძზე გადაზომილია ადამიანის მასა;
- მე ვხედავ, რომ მრუდზე მოცემული მსხვილი წერტილები შეესაბამება ადამიანის განვითარების სხვადასხვა პერიოდს.

### II. ინტერპრეტირება (ახსნა)

- 3-დან 13 წლამდე, მასის მატების პროცესი ყველაზე ნელა მიმდინარეობს.
- 13-დან 18 წლის ასაკში ადამიანის ზრდა ყველაზე ინტენსიურად მიმდინარეობს.
- 3-13 წლის ასაკში მასის ნამატი 25 კგ-ს შეადგენს.
- 13-18 წლის ასაკში მასის ნამატი დაახლოებით 20 კგ-ია.
- მრუდი გვიჩვენებს, რომ ადამიანის ზრდა სხვადასხვა ასაკში განსხვავებული ინტენსივობით მიმდინარეობს.

### III. გრაფიკის დასათაურება

- გრაფიკი გამოსახავს ადამიანის მასის ზრდის დამოკიდებულებას ასაკზე.

### **3. მეთოდი: მტკიცება, მტკიცებულება, მსჯელობა („მმმ სტრატეგია“)**

**მიზანი:** არგუმენტირებული მსჯელობის უნარის განვითარება.

არგუმენტირებული მსჯელობა სამი ნაწილისგან შედგება: მტკიცება, მტკიცებულება და მსჯელობა. ამ სამი სიტყვის პირველი ასოებიდან გამომდინარეობს სტრატეგიის სახელწოდება: „მმმ სტრატეგია“.

სტრატეგიის გამოყენების მთავარი აზრი ის არის, რომ მოსწავლემ გაიაროს სამივე ეტაპი; განასხვაოს მტკიცება მტკიცებულებისგან, რაც სამომავლოდ არგუმენტისა და კონტრარგუმენტის ჩამოყალიბებაში დაეხმარება. თქვენ შეგიძლიათ შეცვალოთ თანმიმდევრობა. მაგალითად, სთხოვეთ მოსწავლეებს, მტკიცებულების მიხედვით ჩამოაყალიბონ მტკიცება ან მტკიცების ასახსნელად მოიპოვონ მტკიცებულება. ნებისმიერ შემთხვევაში ეს მოსწავლეებისგან მაღალ სააზროვნო უნარებს მოითხოვს. ამ გზით თქვენ მათ ე.წ. დეკლარატიულ ცოდნას ჩამოუყალიბებთ.

#### **მტკიცება:**

- შეკითხვაზე პასუხი;
- საკითხის შესახებ გაკეთებული დასკვნა;
- დებულება, რომელიც უნდა დამტკიცდეს;
- დებულება, რომელიც გამოსახავს დამოკიდებულებას სიდიდეებს (ცვლადებს) შორის;
- დებულება, რომელიც ადგენს მიზეზშედეგობრივ კავშირს.

#### **მტკიცებულება:**

- რაოდენობრივი და თვისობრივი მონაცემები;
- დიაგრამა, გრაფიკი;
- დეტალები, რომლებიც ასაბუთებს მტკიცებას;
- სანდო ინფორმაცია;
- პასუხი, რომელსაც იმავე პირობებში მიიღებს ნებისმიერი ადამიანი.

#### **მსჯელობა:**

- კავშირი მტკიცებასა და მტკიცებულებას შორის;
- ახსნა, თუ რატომ ასაბუთებს მტკიცებულება მტკიცებას;
- მონაცემების ინტერპრეტაცია;
- რაიმე სამეცნიერო პრინციპი, რომელიც მტკიცებულების განხილვისას გამოიყენება.

ამ სტრატეგიის გამოყენების დროს მოსწავლე:

1. წარადგენს **მტკიცებას**. ეს არის მისი მოსაზრება, შეკითხვაზე პასუხი, დასკვნა, რომელიც კვლევის დროს ჩამოუყალიბდა.
2. ჩამოთვლის **მტკიცებულებებს**. ეს შეიძლება იყოს მონაცემების შემცველი ცხრილი, სხვადასხვა ფორმის დიაგრამა, კვლევის შედეგად მოპოვებული მონაცემები და სხვა.
3. იმსჯელებს. ერთმანეთთან დააკავშირებს მტკიცებულებასა და მტკიცებას.

გთავაზობთ ერთ-ერთ ნიმუშს:

შეკითხვა: როგორ იცვლება ტუბერკულოზის გავრცელების სიხშირე სქესის მიხედვით 1998 – 2004 წლებში?

მტკიცება	საქართველოში 1998-2004 წლებში მამაკაცებში ტუბერკულოზით დაავადების მაჩვენებელი უფრო მაღალია, ვიდრე ქალებში.																																
მტკიცებულება	<table border="1"> <thead> <tr> <th>წელი</th> <th>ქალი</th> <th>კაცი</th> <th>საშუალო მაჩვენებელი</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1998 წ.</td> <td>2.0</td> <td>4.0</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>1999 წ.</td> <td>0.8</td> <td>3.2</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>2000 წ.</td> <td>1.0</td> <td>3.5</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>2001 წ.</td> <td>2.0</td> <td>5.0</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>2002 წ.</td> <td>2.0</td> <td>4.8</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>2003 წ.</td> <td>2.0</td> <td>5.0</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>2004 წ.</td> <td>2.0</td> <td>7.0</td> <td>4.5</td> </tr> </tbody> </table>	წელი	ქალი	კაცი	საშუალო მაჩვენებელი	1998 წ.	2.0	4.0	3.0	1999 წ.	0.8	3.2	2.2	2000 წ.	1.0	3.5	2.5	2001 წ.	2.0	5.0	3.0	2002 წ.	2.0	4.8	3.0	2003 წ.	2.0	5.0	3.5	2004 წ.	2.0	7.0	4.5
წელი	ქალი	კაცი	საშუალო მაჩვენებელი																														
1998 წ.	2.0	4.0	3.0																														
1999 წ.	0.8	3.2	2.2																														
2000 წ.	1.0	3.5	2.5																														
2001 წ.	2.0	5.0	3.0																														
2002 წ.	2.0	4.8	3.0																														
2003 წ.	2.0	5.0	3.5																														
2004 წ.	2.0	7.0	4.5																														
მსჯელობა	გრაფიკიდან ჩანს, რომ ქალებში ტუბერკულოზის გავრცელების სიხშირე ყველაზე დაბალი იყო 1999–2000 წლებში. 2001 წლიდან 2004 წლამდე კი მისი სიხშირე თითქმის არ შეცვლილა. რაც შეეხება მამაკაცებში ტუბერკულოზის გავრცელების სიხშირეს, ყველაზე მაღალია 2004 წელს, ყველაზე დაბალი – 1999–2000 წლებში. სავარაუდოდ, მამაკაცებში დაავადების გავრცელების მაღალი მაჩვენებელი თამბაქოზე მათ დამოკიდებულებას უნდა უკავშირდებოდეს.																																

## 4. მეთოდი: ცდა და ექსპრიმენტი

**მიზანი:** მოსწავლეებს განუვითარდეს: კვლევა-ძიების უნარი; ჰიპოთეზის ჩამოყალიბების უნარი; ბუნებრივი მოვლენისა და პროცესის წარმოდგენისა და ახსნის უნარი; შედარებისა და ანალიზის უნარი.

**ინსტრუქცია მეთოდის გამოსაყენებლად:** ჩატარეთ სადემონსტრაციო ექსპერიმენტი ან სთხოვეთ მოსწავლეებს, თავად ჩატარონ ის (ინდივიდუალურად ან მცირე ჯგუფებში). გაითვალისწინეთ უსაფრთხოების წესები, სთხოვეთ მოსწავლეებს მათი დაცვა. სასურველია, საკლასო ოთახში ან ლაბორატორიაში გამოაკრათ „ლაბორატორიაში ქცევის წესები“ და მოსწავლეებს ხშირად გაამახვილებინოთ მასზე ყურადღება.

ექსპერიმენტის გასახორციელებლად:

1. შეარჩიეთ საკითხი და საკვლევი შეკითხვა;
2. მოამზადეთ ექსპერიმენტის ჩატარების ინსტრუქცია;
3. შეარჩიეთ ექსპერიმენტისთვის საჭირო რესურსები;
4. სთხოვეთ მოსწავლეებს, გამოთქვან ვარაუდი/ჰიპოთეზა საკვლევ შეკითხვასთან დაკავშირებით;
5. სთხოვეთ მოსწავლეებს, ჩატარონ ექსპერიმენტი ინსტრუქციის მიხედვით;
6. სთხოვეთ მოსწავლეებს, აღრიცხონ მონაცემები თქვენ მიერ მომზადებულ ცხრილებში ან სამუშაო ფურცლებში.
7. სთხოვეთ მოსწავლეებს, გამოიტანონ დასკვნა მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე და შეადარონ საკუთარ ვარაუდს/ჰიპოთეზას;
8. სთხოვეთ მოსწავლეებს, წარმოადგინონ მიღებული შედეგები.

### 4.1. ვირტუალური ლაბორატორიები

ვირტუალური ლაბორატორია სამეცნიერო ლაბორატორიის ანალოგია.

მისი გამოყენების მიზანი:

მოსწავლემ შეძლოს:

- ბიოლოგიური პროცესების ამსახველი ისეთი ექსპერიმენტის ჩატარება კომპიუტერის გამოყენებით, რომელსაც რეალურად ვერ განახორციელებს;
- ახალი ცოდნის შეძენა სახალისო და საინტერესო გარემოში;
- პროცესების მექანიზმების კვლევა;
- ერთი მოვლენის/პროცესის მრავალჯერ გახორციელება;
- დისტანციური სწავლა.

ინსტრუქცია მეთოდის გამოსაყენებლად:

1. მოძებნეთ ინტერნეტის გამოყენებით ვირტუალური ლაბორატორიის ინტერნეტ-მისამართი.

- შექმნით მოსწავლეებისთვის ვირტუალური ლაბორატორიით სარგებლობის ინსტრუქცია;
- მოამზადეთ რესურსი;
- გააცანით მოსწავლეებს ვირტუალური ლაბორატორიის გამოყენების მიზანი;
- სთხოვეთ მოსწავლეებს, იმუშაონ ინსტრუქციის მიხედვით და გააკეთონ დასკვნა;
- დააკვირდით მოსწავლეების მუშაობას და მიეცით მითითება საჭიროების შემთხვევაში.

## 5. მათოდი: მანიპულატივები

მანიპულატივი სხვადასხვა ზომისა და ფორმის საგანია, რომელიც გამოიყენება როგორც სწავლების საშუალება, მაგ., მარცვლეული, ჩხირები, კუბები, უელატინი, ჩონჩხი, უჯრედის მოდელი და სხვა. ის შეიძლება იყოს დამზადებული მოსწავლის ან მასწავლებლის მიერ.

მანიპულატივები გამოიყენეთ ისეთი პროცესების/მოვლენების ასახსნელად, რომლებიც:

- არადაკვირვებადია მიკროსკოპული აგებულების გამო;
- მოიცავს ბევრ საფეხურს;
- წარმოადგენს აბსტრაქტულ იდეას.

მიზანი:

- სამეცნიერო ცნებებისა და იდეების განხილვა.
- პრობლემის გადასაწყვეტად სწორი გზის ძიება.
- მოვლენებზე საკუთარი მოსაზრების გამოხატვა.
- მოსწავლეების ერთობლივი მუშაობა.
- საკუთარი სწავლის პროცესის მართვა.
- მოსწავლის ჩართულობის გაზრდა.
- სსემ მოსწავლეების ჩართვა სასწავლო პროცესში.
- მოსწავლის თვითშეფასების ამაღლება.

**ინსტრუქცია მეთოდის გამოსაყენებლად:**

- განსაზღვრეთ მანიპულატივის გამოყენების მიზანი;
- შეარჩიეთ საჭირო რესურსი;
- ჩამოაყალიბეთ მანიპულატივის დამზადების ინსტრუქცია (თუ მანიპულატივს ამზადებენ მოსწავლეები);
- სთხოვეთ მოსწავლეებს, ინსტრუქციის გამოყენებით დამზადონ მანიპულატივი;
- სთხოვეთ მოსწავლეებს, წარმოადგინონ მანიპულატივები;
- შეაფასეთ მოსწავლეების მიერ მომზადებული მანიპულატივი.

იხ. მოსწავლის წიგნის, ნაწილი 1-ის სავარჯიშოები – გვ 17, 43, 47 და 79.

იხ. მოსწავლის წიგნის, ნაწილი 2-ის სავარჯიშოები – გვ 25, 56, 85 და 88.

## 6. მეთოდი: ჯიგსოუ – მოზაიკა

### 6.1. დიდი ჯიგსოუ

**მიზანი:** დიდი ზომის ინფორმაციის მცირე დროში დამუშავება და მოსწავლეებს შორის თანამშრომლობითი უნარების განვითარება.

#### მეთოდის გამოყენების ინსტრუქცია:

1. შეარჩიეთ ტექსტი, რომლის დამუშავებაც გსურთ, დაყავით ის იმდენ ნაწილად, რამდენი მოსწავლეც არის ჯგუფში;
2. დაყავით კლასი ჯგუფებად, შექმნით ჰეტეროგენული (შერეული) ჯგუფები. ჯგუფში მოსწავლეთა მაქსიმალური რაოდენობა შეიძლება იყოს ექვსი. გააცანით მოსწავლეებს მეთოდის ინსტრუქცია;
3. სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაითვალონ 1-დან 6-მდე. დაურიგეთ მოსწავლეებს ტექსტის ნაწილები, რომელსაც დაამუშავებენ ინდივიდუალურად. ყველა ჯგუფში N1 მოსწავლეები ამუშავებენ ტექსტის ერთსა და იმავე ნაწილს, N2 მოსწავლეები – მეორე ნაწილს და ა.შ.
4. დროის ამონურვის შემდეგ, სთხოვეთ მოსწავლეებს, შექმნან ახალი ჯგუფები. პირველ ჯგუფში მოხვდებიან ის მოსწავლეები, რომელთა რიგითი ნომერი ერთია, მეორეში – ორი, მესამეში – სამი, მეორთეში – ოთხი და ა. შ. ასე შექმნით ე.წ. „ექსპერტთა ჯგუფს“. ექსპერტთა ჯგუფების რაოდენობა შეესაბამება ტექსტის ნაწილების რაოდენობას.
5. მოსწავლეები ექსპერტთა ჯგუფების შიგნით შეაჯერებენ ინდივიდუალურად მიღებულ ცოდნას; იმსჯელებენ იმაზე, თუ როგორ გადასცენ ეს ინფორმაცია ძირითადი ჯგუფის წევრებს;
6. სთხოვეთ მოსწავლეებს, დაუბრუნდნენ ძირითად/ჯიგსოუს ჯგუფებს, გადასცენ ექსპერტთა ჯგუფებში დამუშავებული ინფორმაცია. ისინი გაამთლიანებენ დანაწევრებულ ტექსტს;
7. დაურიგეთ მოსწავლეებს შეკითხვები/სავარჯიშოები, ახალი მასალის გაგების დონის შესამოწმებლად;
8. შეაფასეთ ჯგუფების მუშაობა, გაკვეთილის ბოლოს გააკეთეთ რეფლექსია.

### 6.2. მცირე ჯიგსოუ

**მიზანი:** დიდი ზომის ინფორმაციის მცირე დროში დამუშავება და მოსწავლეებს შორის თანამშრომლობითი უნარების განვითარება.

#### მეთოდის გამოყენების ინსტრუქცია:

1. შეარჩიეთ ტექსტი, რომლის დამუშავებაც გსურთ, დაყავით ის იმდენ ნაწილად, რამდენი მოსწავლეც არის ჯგუფში;
2. დაყავით კლასი ჯგუფებად, შექმნით ჰეტეროგენული (შერეული) ჯგუფები. ჯგუფში მოსწავლეთა მაქსიმალური რაოდენობა შეიძლება იყოს ექვსი. გააცანით მოსწავლეებს მეთოდის ინსტრუქცია;
3. სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაითვალონ 1-დან 6-მდე. დაურიგეთ მოსწავლეებს ტექსტის ნაწილები, რომელსაც დაამუშავებენ ინდივიდუალურად. ყველა ჯგუფში N1 მოსწავლეები ამუშავებენ ტექსტის ერთსა და იმავე ნაწილს, N2 მოსწავლეები – მეორე ნაწილს და ა. შ.
4. სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაუზიარონ მიღებული ინფორმაცია ჯგუფის დანარჩენ წევრებს, ამით ისინი გაამთლიანებენ დანაწევრებულ ტექსტს;

5. დაურიგეთ მოსწავლეებს შეკითხვები/სავარჯიშოები, ახალი მასალის გაგების დონის შესამოწმებლად.
6. შეაფასეთ ჯგუფების მუშაობა, გაკვეთილის ბოლოს გაკეთეთ რეფლექსია.

სანიმუშო გაკვეთილის სცენარი გვ. 124.

## 7. მეთოდი: დისკუსია

მიზანი:

- ✓ კრიტიკული მოსმენის უნარის განვითარება.
- ✓ კრიტიკული აზროვნების უნარის განვითარება.
- ✓ საკუთარი აზრის ჩამოყალიბებისა და დასაბუთების უნარის განვითარება.

კონკრეტული დისკუსიის მიზანი: ხელი შეუწყოს ჯგუფს განსახილველი საკითხის შესახებ ცოდნის გამომჟღავნებაში და ამ ცოდნის პრობლემის გადასაჭრელად გამოყენებაში.

მეთოდის ინსტრუქცია:

1. მოამზადეთ ლია ტიპის სადისკუსიო შეკითხვები, რომლებზეც შეიძლება განსხვავებული მოსაზრებები არსებობდეს.

ნარმართეთ დისკუსია ლია შეკითხვებით:

- ✓ როგორია თქვენი რეაქცია ----- საჭიროან დაკავშირებით?
- ✓ რომელმა პრობლემამ დაგაინტერესათ?
- ✓ რა გაძლევთ ასეთი დასკვნის გაკეთების საფუძველს?
- ✓ რა არგუმენტის/არგუმენტების საფუძველზე გამოიტანეთ ასეთი დასკვნა?
- ✓ რა არის საჭირო იმისთვის, რომ .....?
- ✓ რა მოხდებოდა იმ შემთხვევაში, თუ -----?
- ✓ როგორ გავლენას იქონიებს ----- და რატომ?
- ✓ რას უნდა ველოდეტ -----?

2. დაურიგეთ მოსწავლეებს სამი სხვადასხვა ფერის ალამი, სთხოვეთ დაამაგრონ ალ-მები ღრუბელში.

3. გააცანით მოსწავლეებს დისკუსიის წარმართვის წესები. თითოეულ მოსწავლეს აზ-რის გამოხატვის უფლება მიეცით სამჯერ. ყოველი პასუხის შემდეგ, მოსწავლემ უნდა ამოიღოს ერთ ალამი და გადადოს გვერდით (სასურველია დისკუსიის წესების მოსწავლეებთან ერთად შემუშავება).

სარეკომენდაციო ქცევის წესები დისკუსიის დროს:

1. აზრის გამოთქმის სურვილის შემთხვევაში აიწევ ხელი;
2. დაიცავი რეგლამენტი;
3. მოუსმინე მოსაუბრეს;
4. პატივი ეცი ნებისმიერი ადამიანის მოსაზრებას;
5. გააკრიტიკე აზრი და არა ადამიანი.

## დისკუსიის ხერხები:

1. პრობლემის ან შეკითხვის დასმის შემდეგ სთხოვეთ მოსწავლეს, შებრუნდეს გვერდით მჯდომი მოსწავლისკენ და გამართონ დისკუსია მეწყვილესთან პასუხების მოსაძებნად (დრო 30 წამი). სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაუზიარონ საკუთარი არგუმენტები მთელ კლასს. მეთოდი გამოიყენეთ მოკლე დროში მარტივი პასუხების მისაღებად.

2. პრობლემის ან შეკითხვის დასმის შემდეგ სთხოვეთ მოსწავლეს, 30 წამის განმავლობაში იფიქროს დამოუკიდებლად, შემდეგ შებრუნდეს მეწყვილისკენ და მასთან შეაჯეროს საკუთარი მოსაზრებები. სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაუზიარონ საკუთარი არგუმენტები მთელ კლასს.

3. წარმართეთ დისკუსია 3-5 მოსწავლისგან შექმნილ ჯგუფებში. ჯგუფები შეიძლება ჩამოაყალიბოთ:

- ✓ მოსწავლეთა სურვილის გათვალისწინებით;
- ✓ ფერადი ბარათებით. ერთი ფერის ბარათების მქონე მოსწავლეები ერთ ჯგუფში მოხვდებიან.

სასურველია, გაუნაწილოთ ჯგუფის წევრებს მოვალეობები:

1. მოსწავლე, რომელიც ჩაინიშნავს არგუმენტებს;
2. მოსწავლე, რომელიც მოიძიებს დამატებით ინფორმაციას;
3. მოსწავლე, რომელიც დასვამს შეკითხვებს;
4. მოსწავლე, რომელიც წარადგენს არგუმენტებს.

სასურველია, ჯგუფები ზოგჯერ გადანაწილდეს, რათა მოსწავლეებმა სხვა თანატოლებთანაც იმუშაონ.

სთხოვეთ მოსწავლეებს, ჯგუფური დისკუსიის დასრულების შემდეგ, საკუთარი მოსაზრებები გაუზიარონ მთელ კლასს.

4. გააცანით მოსაზრება კლასს და სთხოვეთ გადანაწილდნენ ორ ჯგუფად: მოსაზრების მომხრებად და მოწინააღმდეგებად. ერთი ჯგუფი უნდა განთავსდეს კლასის ერთ, მეორე ჯგუფი კი მეორე კუთხეში. შექმნით წყვილი – მომხრე და მოწინააღმდეგე. სთხოვეთ წყვილებს, წარმართონ დისკუსია, დაასაბუთონ საკუთარი პოზიცია.

5. წარუდგინეთ კლასს პრობლემა, დაურიგეთ საინფორმაციო მასალები. სთხოვეთ მოსწავლეებს, დაამუშაონ ინფორმაცია, მოიყვანონ ამ მოსაზრების დამადასტურებელი არგუმენტები და კონტრარგუმენტები. მართეთ პროცესი და დასვით მიმართულების მიმტემი შეკითხვები.

**შეფასება:** დისკუსიის მსვლელობის დროს: გააკონტროლეთ, იცავენ თუ არა მოსწავლეები დისკუსიის წესებს; ჩაინიშნეთ მათი პასუხები; არ გამოხატოთ თქვენი მოსაზრება. შეფასება არგუმენტები და არა პოზიციის მართებულობა. გამოიყენეთ ჯგუფის მუშაობის შეფასების რუბრიკა, რომელიც შეიძლება შეავსოს ჯგუფის მხოლოდ ერთმა ან ყველა წევრმა.

	დიას	არა	ზოგჯერ
დისკუსიაში მონაწილეობდა და აზრს გამოთქვამდა ჯგუფის ყველა წევრი			
კომუნიკაცია იყო ინტერაქტიული			
ჯგუფის წევრები ხშირად სვამდნენ შეკითხვებს აზრის დასაზუსტებლად და/ან პროცესის გააქტიურების მიზნით			
დისკუსია ეხებოდა მხოლოდ სადისკუსიო თემას			
დაცული იყო დისკუსიის წესები			

დისკუსიის დროს მოსწავლემ უნდა იცოდეს, რომ არ არსებობს **მცდარი** და **სწორი** აზრი. არსებობს დასაბუთებული და დაუსაბუთებული მოსაზრება.

დისკუსიის დროს ხელი **შეუწყვეთ** მოსწავლეებს:

- ყურადღებით მოისმინონ ყველას მოსაზრება;
- დასვან შეკითხვები;
- გადაამოწმონ ვარიანტები;
- შეაჯამონ გამოთქმული აზრი;
- იკამათონ კონსტრუქციულად;
- მიიღონ გადაწყვეტილება;
- მოიყვანონ არგუმენტები.

## 8. მეთოდი: ვიცი/ მინდა ვიცოდე/ გავიგე

**მიზანი:** ეს მეთოდი მოსწავლეებს ეხმარება ცოდნის დახარისხებაში, უმაღლებს მოტივაციას, ააქტიურებს წინარე ცოდნას, უვითარებს წერით უნარ-ჩვევებს.

**ინსტრუქცია:** სთხოვეთ მოსწავლეებს. საკითხთან დაკავშირებით შეავსონ I სვეტი. ახალი მასალის წარდგენის შემდეგ (შეგიძლიათ ახალი მასალა წარუდგინოთ თქვენთვის სასურველი ფორმით) სთხოვეთ, შეავსონ II სვეტი. მეორე სვეტის შევსების შემდეგ, საინტერესო იქნება ინფორმაციის გაზიარება წყვილში, ჯგუფში ან მთელ კლასთან. გაკვეთილის ბოლოს მოსწავლეებს სთხოვეთ, შეავსონ III სვეტი. მომდევნო გაკვეთილის დასაგეგმად გამოგადგებათ იმ საკითხების ჩამონათვალი, რომელიც მოსწავლეებს აინტერესებთ.

ვიცი	გავიგე	მინდა ვიცოდე

## 9. მეთოდი: 3, 2, 1

**მიზანი:** წერითი უნარ-ჩვევების განვითარება, საკითხზე ყურადღების კონცენტრირების უნარის ჩამოყალიბება, საკითხების დახარისხების უნარის განვითარება.

ეს ინსტრუმენტი შეგიძლიათ გამოიყენოთ განმავითარებელი შეფასებისთვის, გასასვლელი ბილეთების ფორმით. მოსწავლეებისგან მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე, დაგეგმეთ მომდევნო გაკვეთილი.

**ინსტრუქცია:** მოსწავლეებს სთხოვეთ, გაკვეთილის ბოლოს დაწერონ ფურცელზე ან თქვენ მიერ დარიგებულ ფორმებში:

სამი რამ, რამაც დამაინტერესა	
ორი რამ, რაზეც მინდა მეტი გავიგო	
ერთი რამ, რასაც გავაკრიტიკებდი/არ ვეთანხმები	

## 10. მეთოდი: რა დაგამახსოვრდა გაკვეთილიდან?

**მიზანი:** მოსწავლეს განუვითარდეს მეტაკონგნიტური უნარები.

**ინსტრუქცია:** დაურიგეთ მოსწავლეებს გაკვეთილის ბოლოს გრაფიკული ორგანიზატორი ან სთხოვეთ სქემის რვეულში გადასაზვა და ათვისებული მასალის ერთი აბზაცის სახით წარმოდგენა. ინსტრუმენტი გამოგადგებათ განმავითარებელი შეფასებისთვისა და წერილობითი უკუკავშირისთვის.

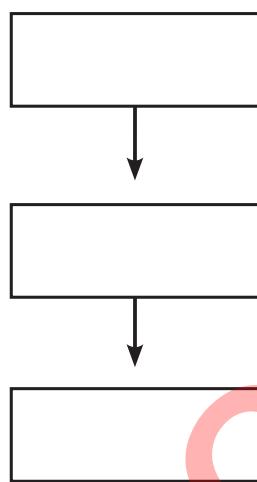
<b>რა დაგამახსოვრდა გაკვეთილიდან?</b>
სახელი და გვარი –
კლასი –
გაკვეთილის თემა –
ერთი აბზაცის მეშვეობით ჩამოყალიბეთ საკუთარი მოსაზრება იმის შესახებ, თუ რა ისწავლეთ, გაიგეთ ამ კონკრეტული გაკვეთილიდან. რა დაგამახსოვრდათ ყველაზე მეტად:
_____
_____
_____
_____
_____

## 11. მეთოდი: კოგნიტური დიაგრამები და სააზროვნო სქემები

### 11. 1. მოვლენების ჯაჭვი

მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს მოვლენებისა და პროცესების ერთმანეთთან დაკავშირება.

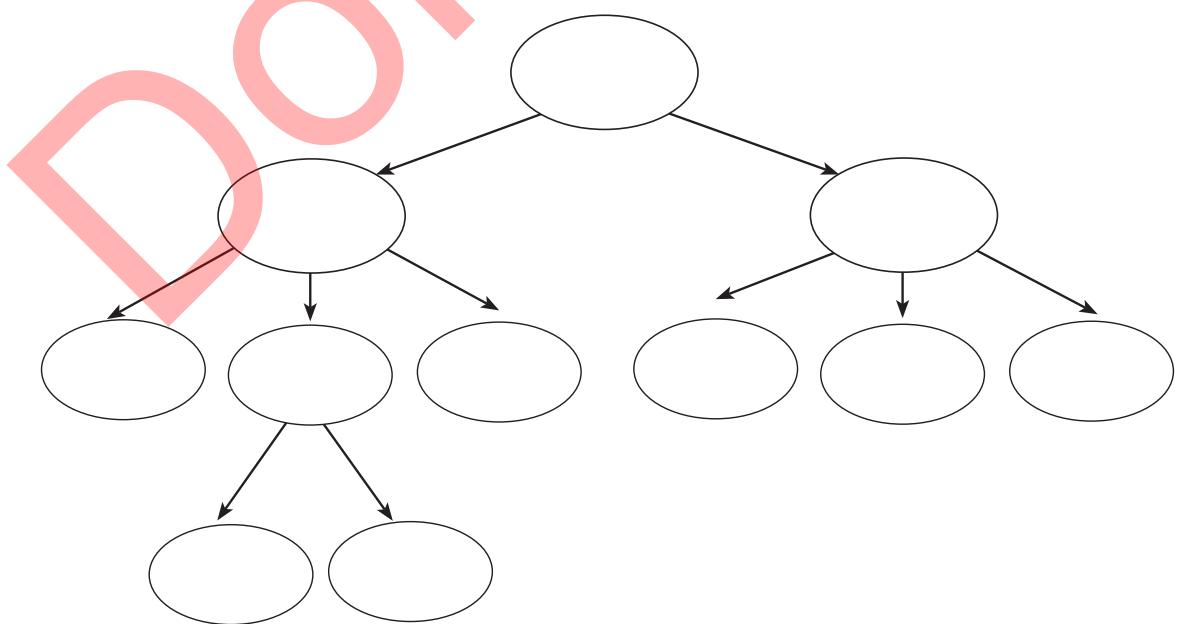
ინსტრუქცია სქემის გამოსაყენებლად: სთხოვეთ მოსწავლეებს დაკავშირონ ერთმანეთთან მოვლენები და პროცესები.



### 11. 2. საკითხის ან მოვლენების კლასიფიკაცია

მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს საკითხის ან მოვლენების კლასიფიკაცია.

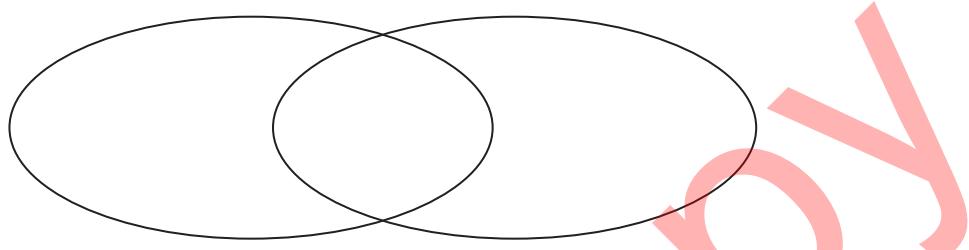
ინსტრუქცია სქემის გამოსაყენებლად: სთხოვეთ მოსწავლეებს, სქემატურად წარმოადგინონ რომელიმე საკითხი, მაგალითად, წარმოადგინონ ცხოველების კლასიფიკაცია სქემის სახით.



### 11.3. ვენის დიაგრამა

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ორ მოვლენას შორის მსგავსებისა და განსხვავების პოვნა.

**ინსტრუქცია სქემის გამოსაყენებლად:** სთხოვეთ მოსწავლეებს, შეადარონ ორი ორგანიზმი, მოვლენა. თანაკვეთაში იწერება მსგავსება, მარცხენა და მარჯვენა ნაწილებში კი თითოეული ორგანიზმის, მოვლენის მახასიათებელი ნიშნები.



მაგალითად, შეადარე ერითროციტის და ლეიკოციტის აგებულება.

### 12. მეთოდი: სიტყვის ნაწილები

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ახალი ტერმინის მნიშვნელობის დადგენა და დამახსოვრება.

**ინსტრუქცია მეთოდის გამოსაყენებლად:** გამოიყენეთ ეს მეთოდი ახალი სამეცნიერო ტერმინის ახსნის დროს. სთხოვეთ მოსწავლეებს, ტერმინი დაყონ ნაწილებად, თითოეულ მათგანს მოუქებნონ განმარტება, შემდეგ დააკავშირონ ეს ნაწილები ერთმანეთთან. ამ გზით მოსწავლე თავად გაშიფრავს ტერმინს და ადვილად დაიმახსოვრებს მის შინაარსს. მაგალითად: ტერმინი „ფოტოსინთეზი“ დაყავით ორ ნაწილად – „ფოტო“ და „სინთეზი“. („ფოტო“ – სინათლე და „სინთეზი“ – შექმნის/წარმოქმნის პროცესი). თუ შევაერთებთ ამ მნიშვნელობებს, მოსწავლეს ვაჩვენებთ, რომ ფოტოსინთეზი არის ნივთიერების სინათლეზე წარმოქმნის პროცესი).

### 13. მეთოდი: პლუმის კუპიკი

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს საკითხის სხვადასხვა სააზროვნო დონის მიხედვით განხილვა.

მეთოდი ხელს უწყობს კომუნიკაციის, საკუთარი აზრის გამოთქმის, ინფორმაციის დახარისხების, ანალიზის, მსჯელობისა და შეფასების უნარების განვითარებას. „ბლუმის კუპიკი“ საშუალებას მოგცემთ, ყველა მოსწავლე ჩართოთ მუშაობაში.

**ინსტრუქცია მეთოდის გამოსაყენებლად:** გაკვეთილის დაგეგმვის დროს შეარჩიეთ თემა, რომელიც ყველა დონის შეკითხვის დასმის საშუალებას მოგცემთ. დაამზადეთ ქაღალდის-გან კუბი, მის ყველა ნახნაგზე გაანაწილეთ ბლუმის ტაქსონომიის მიხედვით სხვადასხვა სააზროვნო დონის შესაბამისი შეკითხვები.

- I ნახნაგი – აღწერე საგანი ან მოვლენა (ფიზიკური თვისებების ან ეტაპების მიხედვით);
- II ნახნაგი – შეადარე ერთმანეთს (ორი მოვლენა. ორი ორგანიზმი ან უჯრედები, მიამს-გავსე რამე არაცოცხალ საგანს);
- III ნახნაგი – გაანალიზე, რამ გამოიწვია ესა თუ ის მოვლენა, როგორ მუშაობს მცენარის ან ცხოველის ორგანიზმი, ან მისი რომელიმე ორგანო;
- IV ნახნაგი – რა მნიშვნელობა აქვს რომელიმე ორგანოს ან პროცესს? მაგ: რა მნიშვნელობა აქვს ვაქცინაციას?
- V ნახნაგი – მოიყვანე არგუმენტი/არგუმენტები (რომელიმე მოვლენის მნიშვნელობაზე);
- VI ნახნაგი – მოიყვანე კონტრარგუმენტი (საწინააღმდეგო არგუმენტი).

მეთოდი „ბლუმის კუბიკი“ შეგიძლიათ გამოიყენოთ როგორც მიმდინარე, ისე შემაჯამე-ბელ გაკვეთილზე.

თემის შერჩევის შემდეგ, კლასი დაყავით ჯგუფებად ისე, რომ შექმნათ შესაძლებლობების (მზაობის) მიხედვით შერეული ჯგუფები, რომლებშიც მოხვდებიან გოგონებიც და ბიჭებიც. დაგჭირდებათ იმდენი კუბი, რამდენი ჯგუფიც გაქვთ. მეთოდი მოიაზრებს წყვილებში მუშაობას, თუმცა შეგიძლიათ მისი მოდიფიცირება (არსებობს მისი მრავალი ვარიანტი) და კლასის საჭიროებებზე მორგება.

## 14. როლური თამაში

როლური თამაში თანამშრომლობითი სწავლების მეთოდია.

**მიზანი:**

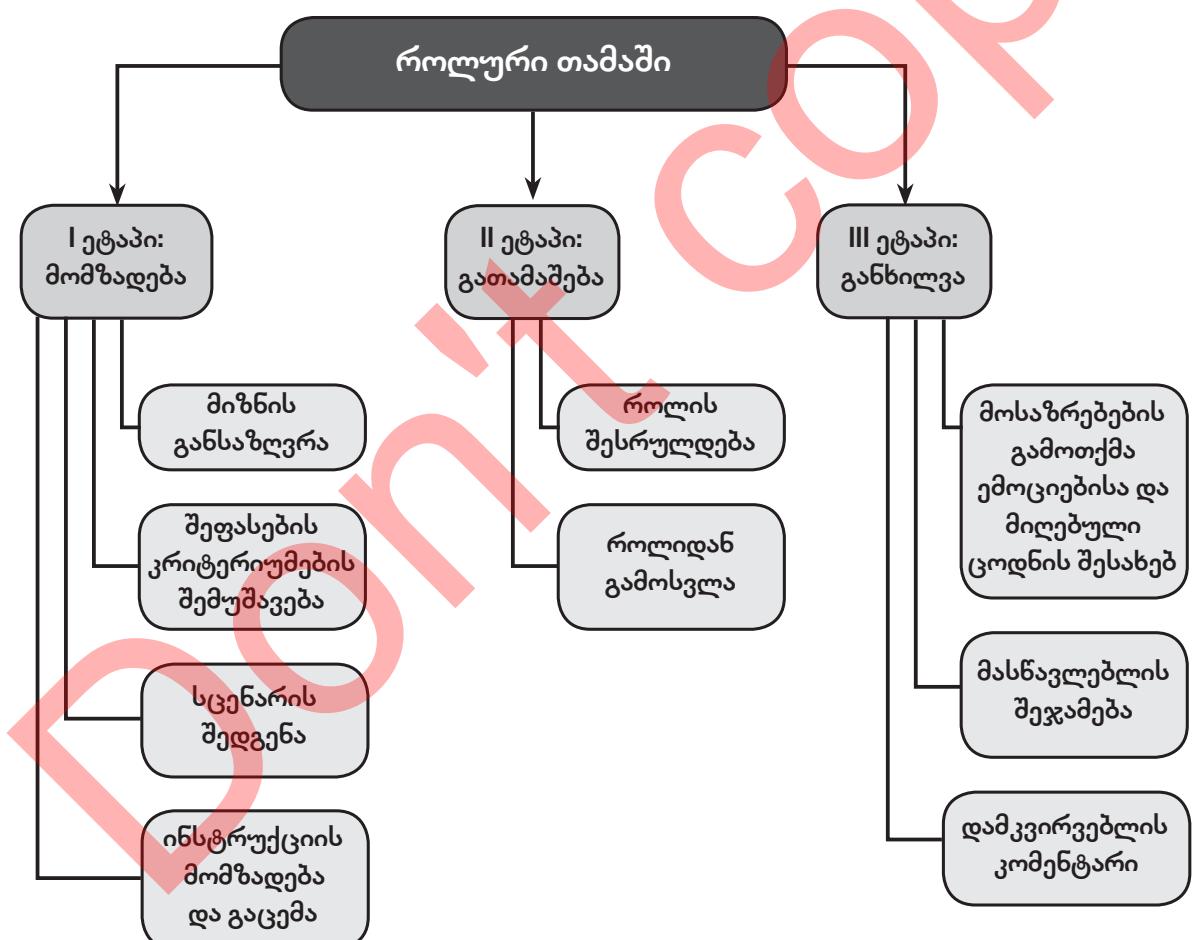
- სხვა ადამიანის როლის თამაშით, მოსწავლეებში ერთი და იმავე პრობლემის რამ-დენიმე განსხვავებული კუთხით განხილვა;
- მაღალი სააზროვნო უნარების განვითარება;
- ემპათიის უნარის განვითარება;
- თემატურად მსგავსი შინაარსების ურთიერთდაკავშირება;
- ინფორმაციისა და გამოცდილების როლური გათამაშებით გადმოცემა;
- კომუნიკაციური უნარების განვითარება;
- თვითრეფლექსია, თვითრეალიზება;

ამ დროს იქმნება ისეთი ხელოვნური გარემო, რომელიც რეალურს ემსგავსება. სწავ-ლების აქტიური ფორმაა. ამ დროს მოსწავლეები გონებრივად და ფიზიკურად აქტიურები არიან, გამოხატავენ საკუთარ დამოკიდებულებებს, ემოციებს. ეს კი აადვილებს დასწავ-ლის პროცესს.



სპონტანური როლური თამაშის დროს, მონაწილეები ფანტაზიით ქმნიან და უმეტეს შემთხვევაში ცვალებადი სცენარებით თამაშობენ.

რეგლამენტირებული როლური თამაშის დროს, მონაწილეები მყარ სცენარს მისდევენ, თამაშის განსაზღვრულ საშუალებებს იყენებენ.



სარეკომენდაციო გაკვეთილის სცენარი – „იმუნიტეტის სასამართლო“ გვ. 145.

## 15. სამეცნიერო მეთოდი

სამეცნიერო მეთოდი არის შვიდი ნაბიჯის ერთობლიობა, რომელიც მოსწავლეს დაქმარება საკვლევ შეკითხვაზე პასუხის გაცემაში. აუცილებელია მოსწავლემ გაიაროს ნაბიჯების შემდეგი თანმიმდევრობა:

- ნაბიჯი 1.** საკვლევი შეკითხვის დასმა (კითხვა უნდა შეესაბამებოდეს დასაკვირვებელ ობიექტს. კითხვაზე პასუხის გასაცემად აუცილებელია რომელიმე ტიპის კვლევის გახორციელება);
- ნაბიჯი 2.** საკვლევი საკითხის შესახებ ინფორმაციის შეგროვება და დამუშავება;
- ნაბიჯი 3.** ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება – მოსწავლე გამოთქვამს ვარაუდს კვლევის სავარაუდო შედეგის შესახებ;
- ნაბიჯი 4.** ცდის/ექსპერიმენტის დაგეგმვა. ეს ნაბიჯი მოიცავს ცვლადების განსაზღვრას, რესურსების დადგენასა და ექსპერიმენტის გეგმის შედგენას;
- ნაბიჯი 5.** ექსპერიმენტის გახორციელება და მონაცემების შეგროვება;
- ნაბიჯი 6.** მონაცემების ანალიზი და დასკვნა;
- ნაბიჯი 7.** მიღებული შედეგებისა და დასკვნის გაზიარება.

## სამეცნიერო პრაქტიკები

დღეისთვის ცნობილია რვა სამეცნიერო პრაქტიკა. სამეცნიერო მეთოდისგან განსხვავებით, ნაბიჯების თანმიმდევრობის დაცვა არ არის სავალდებულო, შესაბამისად, მოსწავლე უფრო თავისუფალია.

### მათემატიკური აპარატისა და ისტ-ის გამოყენება

- მოვლენის ახსნის, პრობლემის გადაჭრის ან მტკიცების დასასაბუთებლად მოსწავლე იყენებს მათემატიკურ, კომპიუტერულ და ალგორითმულ გამოსახულებებს;
- მონაცემების წარმოდგენისას იყენებს შესაბამის ერთეულებს;
- იყენებს წილადებს, ათწილადებს, პროცენტს, ძირითად და წარმოებულ ერთეულებს;
- იყენებს ალგებრულ გამოსახულებას.

### მტკიცებულებებზე დაფუძნებული არგუმენტირებული მსჯელობა

- ადარებს ერთმანეთს ურთიერთსაწინააღმდეგო არგუმენტებს და მტკიცებულებების საფუძველზე აანალიზებს მათ სანდოობას;
- ხსნის და აფასებს არგუმენტებს მტკიცების, მტკიცებულებისა და მსჯელობის საფუძველზე;
- აქვს მის მიმართ გამოთქმული კრიტიკული აზრის მიმღებლობა; განსაზღვრავს დამატებით საჭიროებებს წინააღმდეგობების დასაძლევად;
- აგებს, იყენებს და წარმოადგენს ზეპირ ან წერილობით არგუმენტებს და კონტრარგუმენტებს მონაცემებისა და მტკიცებულებების საფუძველზე;
- ხსნის მოვლენებსა და პროცესებს და ეძებს პრობლემის გადაჭრის გზებს;
- წარმოადგენს რაოდენობრივ და თვისობრივ მტკიცებულებებს დამოკიდებულ და დამოუკიდებელ ცვლადებს შორის კავშირის საფუძველზე;

- სხვადასხვა წყაროდან მოძიებული სანდო მტკიცებულებების საფუძველზე, ხსნის მოვლენასა და პროცესს;
- იყენებს სამეცნიერო მოსაზრებებს, პრინციპებსა და მტკიცებულებებს მოვლენის ახსნისა და პრობლემების გადაჭრისთვის;
- წარმოდგენილი მტკიცების ასახსნელად იყენებს მტკიცებულებებზე დაფუძნებულ არგუმენტირებულ მსჯელობას;
- სამეცნიერო მონაცემებზე დაყრდნობით, ხსნის რეალურ ცხოვრებასთან დაკავშირებულ პრობლემებს.

#### **ინფორმაციის მოძიება, შეფასება და გაზიარება**

- კრიტიკულად კითხულობს და ამუშავებს სამეცნიერო ლიტერატურას; აფასებს წაკითხული მასალის სანდოობას და ვალიდურობას, გამოყოფს საკვანძო საკითხებს, შეუძლია რთული ტექსტის ადაპტირება;
- ერთმანეთს ადარებს და აანალიზებს სხვადასხვა გზით მოპოვებულ ინფორმაციას;
- ინფორმაციას წარმოადგენს წერილობით ან ზეპირად.

#### **საკვლევი შეკითხვის დასმა და პრობლემის განსაზღვრა**

- სვამს საკვლევ შეკითხვას საკუთარი დაკვირვებისა და გამოცდილების საფუძველზე;
- სვამს შეკითხვებს ცვლადებს შორის დამოკიდებულების დასადგენად;
- გამოთქვამს ვარაუდს საკვლევ შეკითხვაზე პასუხის გასაცემად;
- განსაზღვრავს პრობლემას და აფასებს საკვლევი შეკითხვის რელევანტურობას;
- აყალიბებს ჰიპოთეზას თეორიაზე ან მოდელზე დაყრდნობით;
- სვამს შეკითხვებს, რომლებიც შეიძლება გამოკვლეული იყოს სკოლის ლაპორატორიაში, საველე პირობებში.

#### **კვლევის დაგეგმვა და ჩატარება**

- გეგმავს და ატარებს კვლევას ინდივიდუალურად ან ჯგუფის წევრებთან თანამშრომლობით, მონაცემების შესაგროვებლად და მტკიცებულებების მოსაპოვებლად;
- ატარებს ექსპერიმენტს და განსაზღვრავს დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ და საკონტროლო ცვლადებს. ხსნის მათ შორის დამოკიდებულებას;
- ირჩევს ინსტრუმენტებს მონაცემების შეგროვების, გაანალიზების, წარდგენისა და შეფასებისთვის;
- ადგენს კვლევის ჩატარებისთვის საჭირო რესურსებს. აფასებს რისკებს;
- იცავს უსაფრთხოების წესებს.

#### **მოდელების შექმნა და გამოყენება**

- ადარებს მოდელებს ერთმანეთს და აფასებს მათ შესაბამისობას მოთხოვნებთან, ირჩევს ისეთ მოდელს, რომელიც აკმაყოფილებს კრიტერიუმებს;
- ქმნის მოდელს;
- შეუძლია მოდელის ნაკლოვანებებზე და უპირატესობებზე მსჯელობა.

#### **მონაცემთა ანალიზი და ინტერპრეტაცია**

- აანალიზებს სხვადასხვა ფორმით წარმოდგენილ მონაცემებს სათანადო დასკვნის გამოსატანად;
- იყენებს ალბათობისა და სტატისტიკის ელემენტებს;
- მონაცემთა ანალიზისა და ინტერპრეტაციის დროს ითვალისწინებს გაზომვის ცდომილებებს;
- ადარებს სხვადასხვა გზით მიღებულ მონაცემებს, ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგების სანდოობის დასადასტურებლად.

## 16. მეთოდი: სასწავლო პროექტი

რატომ არის პროექტებით სწავლება ეფექტური? რა სირთულეები ახლავს პროექტის დაგეგმვას?

პროექტზე დაფუძნებული სწავლება არის მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების ფორმა, როცა მასწავლებელი და მოსწავლეები თანამშრომლობენ. პროექტგაკვეთილი არის სწავლების განსაკუთრებული ფორმა, რომლის დროსაც მასწავლებლები და მოსწავლეები მიმართავენ ერთობლივად ფორმულირებულ თემას/საკითხს, პრობლემას, მის დასამუშავებლად ადგენენ გეგმას, მონაწილეობენ ამ გეგმის შესრულებაში და წარმოადგენენ ერთ საერთო პროდუქტს. პედაგოგიურ ლიტერატურაში პროექტგაკვეთილის სხვა-დასხვა სინონიმი გვხვდება: პროექტმეთოდი, პროექტზე დაფუძნებული სწავლება, სასწავლო პროექტი და სხვ.

ამ დროს იზრდება ორივე მხარის შესაძლებლობები. ასეთი ტიპის სწავლება მოსწავლეს აკავშირებს რეალურ სამყაროსთან. ის უფრო ღრმად სწავლობს განსახილველ საკითხს, და ფასდება მრავალმხრივ. სწავლება მოსწავლეზეა ორიენტირებული. ყველაზე მნიშვნელოვანი ის არის, რომ მასწავლებელმა წარმატებული პროექტგაკვეთილის მოსამზადებლად თემა შეარჩიოს მოსწავლეებთან ერთად. პროექტგაკვეთილის სქემა ასეთია:

- ინიციატივის წარდგენა და განხილვა;
- პროექტის მონახაზის წარმოდგენა, დაგეგმვა (ამოცანები, რესურსები, დრო, მოვალეობები);
- პროექტის გახორციელება, შუალედური შეფასება;
- შედეგების პრეზენტაცია და საბოლოო შეფასება.

### სასწავლო პროექტისთვის დამახასიათებელი ნიშნებია:

- ინიციატივა მომდინარეობს მოსწავლისგან ან მასწავლებლისგან;
- პროექტის მონაწილეები ერთად მუშაობენ გეგმის შედგენაზე;
- თანხმდებიან ურთიერთობის ფორმებზე;
- ერთად განსაზღვრავენ პროექტის მიზანს, გეგმავენ აქტივობებს, მსჯელობენ სავარაუდო შედეგებზე, ადგენენ რა დროში უნდა შესრულდეს ესა თუ ის ამოცანა;
- ითვალისწინებენ საკუთარ და ჯგუფის ინტერესებს;
- კრიტიკულად აფასებენ როგორც საკუთარ, ასევე სხვა მონაწილის ნამუშევარს;
- იზარებენ პასუხისმგებლობას;
- ეხმარებიან ერთმანეთს;
- ინდივიდუალური ინტერესი უკანა პლანზეა გადაწეული.

### პროექტზე დაფუძნებული გაკვეთილის მახასიათებლები:

1. სასწავლო პროცესი ორიენტირებულია მოსწავლეებზე (იდეა მომდინარეობს მოსწავლეებისგან);
2. პროექტში შეტანილია ურთიერთდაკავშირებული დავალებები და აქტივობები, რომლებიც დროშია განხილი;
3. პროექტში ინტეგრირებულია მიმდინარე და შემაჯამებელი შეფასების კომპონენტები.
4. პროექტი უკავშირდება რეალურ ცხოვრებას;
5. მოსწავლეები წარმოადგენენ თავიანთ ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს ნამუშევრების გამოქვეყნებით, პრეზენტაციით ან გამოფენით;
6. სწავლების მრავალფეროვანი მეთოდები ეხმარება სწავლის სხვადასხვა სტილის მქონე მოსწავლეებს.

## მეტაკოგნიცია – სწავლის სწავლა

ტერმინი გულისხმობს „აზროვნებას იმაზე, თუ როგორ ვაზროვნებ“. არსებობს სხვა-დასხვა სტრატეგია, რომელიც ხელს უწყობს მოსწავლეს მასალის ეფექტურ ათვისებაში. იმისთვის, რომ დაეხმაროთ მოსწავლეს მეტაკოგნიტური უნარების ჩამოყალიბებასა და განვითარებაში:

- სთხოვეთ მოსწავლეებს, ერთად იმეცადინონ მცირე ჯგუფებში ან წყვილებში;
- მიეცით მონახაზი ჩანაწერების გასაკეთებლად;
- დაუსვით შეკითხვები იმასთან დაკავშირებით, თუ როგორ სწავლობს საგანს (სწავლის რა სტრატეგიას იყენებს);
- ხშირად გააკეთებინეთ მოსწავლეებს თვითშეფასება და ურთიერთშეფასება შეფასების სისტემის გამოყენებით.

სწავლის ეფექტური სტრატეგიები მეტაკოგნიტური უნარების განსავითარებლად:

### 1. მნიშვნელოვანი ინფორმაციის ამოცნობა

- მიუთითეთ მოსწავლეებს, რომელი ცნება ან ინფორმაციაა ყველაზე მნიშვნელოვანი;
- მიახვედრეთ, რა არის გაკვეთილში ყველაზე მნიშვნელოვანი;
- გააცანით გაკვეთილის მიზნები (დაფაზე დაწერეთ);
- დაფაზე დაწერეთ მთავარი ცნებები და შეადგინეთ კონცეპტუალური რუკა (შინაარსის რუკა);
- დაუსვით ისეთი შეკითხვები, რითაც ყურადღებას გააძლიერებინებთ მთავარ ცნებებზე.
- 

### 2. არსებული ცოდნის გახსენება

- გაკვეთილის ახსნის დროს სთხოვეთ მოსწავლეებს, დააკავშირონ ახალი მასალა ძველთან ან საკუთარ გამოცდილებასთან. დაეხმარეთ დამაზუსტებელი შეკითხვებით.

### 3. ჩანაწერების გაკეთება

- მიეცით მოსწავლეებს გეგმა, რომლის მიხედვითაც ისინი ჩანაწერებს გააკეთებენ;
- პერიოდულად შეამოწმეთ ჩანაწერების ხარისხი, მიეცით რჩევები ხარისხის გასაუმჯობესებლად.

### 4. ინფორმაციის ორგანიზება

- შეადგენინეთ მოსწავლეებს ცნებათა რუკა (დიაგრამა, რომელიც ცნებებს შორის კავშირს ასახავს). ამ დროს ისინი ახდენენ მასალის ვიზუალურად კოდირებას.

## 5. ინფორმაციის გადამუშავება

- სთხოვეთ მოსწავლეებს, მოიტანონ შესასწავლ მასალასთან დაკავშირებული მაგალითები;
- სთხოვეთ, დააკავშირონ ცნებები და იდეები;
- დაუსვით სააზროვნო შეკითხვები, რომლებიც მათ დასკვნის გამოტანამდე მიიყვანს;
- სთხოვეთ, იმუშაონ პატარა ჯგუფებში ან წყვილებში, თავად დასვან და უპასუხონ შეკითხვებს.

## 6. მასალის მოკლედ გადმოცემა/შეჯამება

მოიცავს მნიშვნელოვანი და უმნიშვნელო ინფორმაციების განსხვავებას, ინფორმაციის სინთეზს, ცნებებსა და იდეებს შორის კავშირის დანახვას.

- რეგულარულად დაავალეთ მოსწავლეებს შეაჯამონ წაკითხული მასალა;
- მოამზადებინეთ მოკლე ზეპირი პრეზენტაცია ჯგუფებში ნებისმიერ თემაზე;
- სთხოვეთ, წარმოადგინონ აბზაცის შინაარსი ერთი წინადადების სახით.

## 7. გაგება-გააზრების შემოწმება

- სთხოვეთ მოსწავლეებს, საკუთარ თავს დაუსვან შეკითხვა: რა ვისწავლე? რა გავიგე?
- სთხოვეთ მოსწავლეებს, ქაღალდის ფურცელზე ჩამოწერონ ყველაფერი, რაც საკითხის ირგვლივ გაახსენდებათ. ხელმეორედ წაიკითხონ ტექსტი და შეადარონ საკუთარ ჩანაწერებს.
- დაავალეთ, იმუშაონ მცირე ჯგუფებში და შეაფასონ ერთმანეთის ცოდნა.

## ბლუმის ტაქსონომია

ბენუამენ სემუელ ბლუმის მიხედვით, აზროვნების უნარი ექვს დონედ შეიძლება დაიყოს. ეს დონეებია: ცოდნა, გაგება, გამოყენება, ანალიზი, სინთეზი და შეფასება. აზროვნების ეს დონეები საფეხურებად არის განლაგებული, სადაც ყოველი მომდევნო დონე უფრო რთულდება და მოიცავს ერთ ან რამდენიმე ნინა დონეს. ცოდნა, გაგება და გამოყენება ქვედა სააზროვნო დონეს მიეკუთვნება, ხოლო ანალიზი, სინთეზი და შეფასება – ზედა დონეებია და ავითარებს მაღალ სააზროვნო უნარებს. ბლუმის მიხედვით, განათლების მიზანია არა მხოლოდ ცოდნის დაგროვება, არამედ მაღალი დონის აზროვნების ფორმების ჩამოყალიბება.



რაში დაგეხმარებათ ბლუმის ტაქსონომიის ცოდნა?

მისი დახმარებით შეძლებთ:

- გაკვეთილები დაგეგმოთ მარტივიდან რთული უნარების განვითარების მიმართულებით, რითიც დაეხმარებით კლასში მყოფ ყველა მოსწავლეს გაკვეთილის ბოლოს გარკვეულ შედეგზე გავიდეს;
- გაკვეთილზე დასვათ ისეთი სირთულის შეკითხვები, რომლებიც ბლუმის ტაქსონომიის მიხედვით შეესაბამება როგორც დაბალ, ასევე მაღალ აზროვნების დონეებს.
- გაკვეთილი მარტო ცოდნის დონით არ შემოიფარგლოს;
- საშინაო და საკლასო დავალებები ისე ჩამოაყალიბოთ, რომ შესაძლებელი იყოს მისი მიღწევის დონეებად დალაგება (მარტივიდან რთულისკენ);
- სწავლის შედეგები ობიექტურად შეაფასოთ.

	დონე	განმარტება	შესაბამისი ზმები
1	ცოდნა	ეს არის ინფორმაციის ამოცნობის ან გახსენების დონე. გულისხმობს ფაქტების, ცნებების, განმარტებების, წესის, შინაარსის გახსენებას.	დაასახელე, აღნიშნე, ჩამოთვალე, ჩანერე, მოჰყევი, გაიხსენე, დანერე, მიაკუთვნე, დაასრულე.
2	გაგება	ამ დონეზე ხდება აზრის გაგება, საკუთარი სიტყვებით ფაქტის გადმოცემა. გულისხმობს მსჯელობას, ცნების ან კონცეფციის აზრის ახსნას და ინტერპრეტაციას, სამოქმედო გზის ან პრობლემის გადაწყვეტის გზის დასახვას.	ახსენი, განმარტე, განსაზღვრე, დაამტკიცე, დაახარისხე, დააჯგუფე, შეაჯამე, გადმოცი შენი სიტყვებით, შეასრულე ილუსტრაცია.
3	გამოყენება	ეს არის თეორიის პრაქტიკაში და რეალურ სიტუაციაში გამოყენების დონე. ხასიათდება თეორიის პრაქტიკაში გატარებით, კონკრეტული ამოცანის გადაწყვეტით, ქმედებ(ებ)ით.	გამოიყენე, გამოთვალე, გადაამუშავე, იპოვე, აღმოაჩინე, ამოხსენი, აჩვენე, ააგე, სქემა შექმენი.
4	ანალიზი	ამ დონეზე ხდება ელემენტების სტრუქტურის, აგებულების ორგანიზაციული პრინციპების, შინაგანი მიმართებების ინტერპრეტირება. დონე ხასიათდება პროცესის ან ცნების ნაწილების გამორჩევით, მეთოდოლოგიის ან პროცესის ფუნქციების ანალიზით, ელემენტების მიმართების, მათი ფუნქციონირების შედეგების თვისებრივი ანალიზით.	ძირითადი კითხვაა რატომ? შეადარე, გააანალიზე, განასხვავე, გამოყავი, დაყავი კატეგორიებად, გამოიკვლიე, დაახარისხე.
5	სინთეზი	ეს დონე ხასიათდება ახალი უნიკალური სტრუქტურის, სისტემის მოდელის შემქნით, ახალი იდეის, ახალი მიდგომის ჩამოყალიბებით. ამ დონეზე ხდება გეგმისა და პროცედურების შემუშავება, იდეების, საშუალებებისა და მეთოდების ინტეგრირება, ახალი მიდგომების შემუშავება.	დაგეგმე, დაპროექტე, აღმოაჩინე, შექმენი, ააწყვე, განაზიგადე, ჩამოაყალიბე, შეაჯამე, დააჯგუფე.
6	შეფასება	ამ დონეზე ხდება მოდელის, კონცეფციის ეფექტურობის შეფასება მისი შედეგიანობის თვალსაზრისით, კრიტიკული ანალიზი, სტრატეგიული ვარიანტებისა და გეგმების შეფასება, რისკების გათვლა.	შეაფასე, დაადგინე, შეამოწმე, გადაამოწმე, მიიღე გადაწყვეტილება, გამოიტანე დასკვნა, უარყავი, გააკრიტიკე, მოიყვანე არგუმენტები.

ბლუმის ტაქსონომიის დონე	შესაბამისი შეკითხვები
ცოდნა	<b>დაასახელე</b> სისხლის უჯრედები; მიაკუთვნე ორგანო რომელიმე ორგანოთა სისტემას; გაიხსენე რით განსხვავდება ჩონჩხის და გულის განვზო- ლიანი კუნთოვანი ქსოვილები.
გაგება	<b>როგორ ფიქრობ</b> , რაში ეხმარება ლეიკოციტებს ცრუ ფხები? <b>შენი სიტყვებით განმარტე</b> ტერმინი „ფაგოციტი“.
გამოყენება	<b>შექმენი</b> სისხლის შედედების სქემა. <b>როგორ ფიქრობ</b> , რატომ არ ექმნება პრობლემა ვირუსს გამ- რავლების ორგანოიდების არარსებობის გამო?
ანალიზი	<b>შეადარე</b> ერთმანეთს გლუკი და განვზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილები და იმსჯელე განსხვავების მნიშვნელობაზე; <b>განასხვავე</b> ლეიკოციტი და თრომბოციტი და ახსენი, რატომ განსხვავდებიან ისინი ერთმანეთისგან.
სინთეზი	<b>დაგეგმე</b> ექსპერიმენტი, რომლის მიხედვითაც დაადგენ კუნ- თის დაღლაზე მოქმედ ფაქტორებს.
შეფასება	<b>შეაფასე</b> ვაქცინაციის მნიშვნელობა.

Don't

## სოლო ტაქსონომია

ბლუმის ტაქსონომია სასარგებლოა იმ მხრივ, რომ მან გააფართოვა სწავლის მნიშვნელობა უბრალო დამახსოვრებიდან მოვლენის ანალიზამდე და შეფასებამდე. ეს ექვს საფეხურიანი პირამიდა დღემდე წარმატებით გამოიყენება გაკვეთილების დაგეგმვის დროს, შეკითხვების დასმის პროცესში. ბლუმის ტაქსონომიის შეფასების შემდეგ, 1982 წელს ჯონ ბიგსმა ჩამოაყალიბა ე.ნ. **SOLO (Structure of Observed Learning Outcome)** ტაქსონომია (სწავლების შედეგზე დაკვირვების სტრუქტურა). სოლო ტაქსონომია მასწავლებელს ეხმარება მოსწავლის სწავლის პროცესის შესწავლაში.

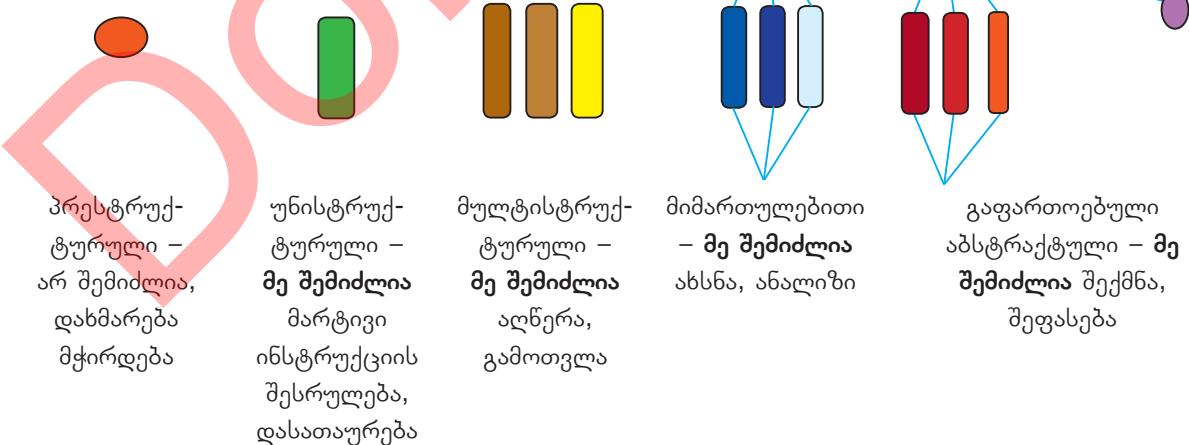
სოლო ტაქსონომია მოიცავს ხუთ დონეს:

- I. პრესტრუქტურული დონე – მოსწავლე საერთოდ ვერ იგებს საკითხს, იყენებს შეუსაბამო ინფორმაციას. (მოსწავლეს არ აქვს იდეა)
- II. უნისტრუქტურული დონე – მოსწავლეს შეუძლია მხოლოდ მარტივი, ზედაპირული კავშირების დამყარება, იყენებს ტერმინოლოგიას, შეუძლია ტერმინის გახსენება, მარტივი ინსტრუქციის/ალგორითმის შესრულება, თავისი სიტყვებით გადმოცემა, დასახელება, ჩამოთვლა, იდენტიფიცირება. (მოსწავლეს აქვს ერთი იდეა)
- III. მულტისტრუქტურული დონე – მოსწავლეს შეუძლია რამდენიმე ასპექტის გათვალისწინება, ამ დროს ვერ ამყარებს მათ შორის მიმართებებს, შეუძლია აღწერა, ჩამოთვლა, კლასიფიკაცია, პროცედურების შესრულება. (მოსწავლეს აქვს ბევრი იდეა, თუმცა ვერ აკავშირებს ერთმანეთთან)
- IV. მიმართებითი დონე – მოსწავლეს შეუძლია გაიგოს, რა მიმართებებია რამდენიმე ას-პექტს შორის, ნაწილებისგან შექმნას მთლიანი; შეუძლია შედარება და მიზეზშედეგობრივი კავშირების დამყარება; (მოსწავლე ამყარებს კავშირს რამდენიმე იდეას შორის)
- V. გაფართოებული აბსტრაქტული დონე – მოსწავლეს შეუძლია სტრუქტურის წარმოდგენა აბსტრაქტულად, მისი აღქმა და სხვადასხვა პერსპექტივიდან დანახვა, იდეების ტრანსფერი სხვა სიტუაციაში, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, არგუმენტის მოყვანა; (მოსწავლეს შეუძლია იდეების ინტეგრირება)

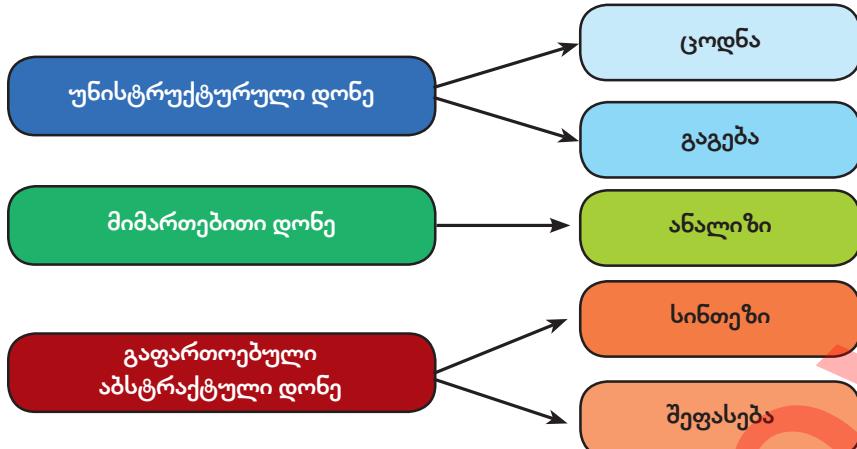
## ბლუმის და სოლო ტაქსონომიების შედარება

ბლუმის ტაქსონომია	სოლო ტაქსონომია
დასმული კითხვა და პასუხი ერთი დონის შესაბამისია.	კითხვა და პასუხი შესაძლებელია სხვადასხვა დონეს შეესაბამებოდეს.
ცოდნა გამიჯნულია ინტელექტუალური პროცესისგან.	სოლო ტაქსონომია დაფუძნებულია გაგების პროცესზე.
მოსწავლე თანდათან მიიწევს პირამიდის მწვერვალისკენ.	მოსწავლე შესაძლებელია სხვა საფეხურზე გადავიდეს ქვედა საფეხურების გამოტოვებით.
ეს არის სისტემური მეთოდი, რომელიც აღნერს, როგორ ვითარდება მოსწავლის წარმოდგენა მარტივიდან რთულისკენ, მათი ემოციური, ფსიქომოტორული და შემეცნებითი მიმართულებით.	ეს არის სისტემური მეთოდი, რომელიც აღნერს, როგორ ვითარდება მოსწავლის წარმოდგენა სწავლის პროცესში მარტივიდან რთულისკენ.

### სოლო – სად ვარ მე?



## ბლუმის ტაქსონომიის შესაბამისობა სოლო ტაქსონომიასთან



თუ სოლო ტაქსონომიას დავაკავშირებთ შეფასებასთან, დონეები ასე გამოიყენება:

**პრესტრუქტურული დონე** – „არა“ დამაკმაყოფილებელი

**უნისტრუქტურული დონე** – „ძლივს“ დამაკმაყოფილებელი

**მულტისტრუქტურული დონე** – „ზომიერად“ დამაკმაყოფილებელი

**მიმართებითი დონე** – „ძალიან“ დამაკმაყოფილებელი

**გაფართოებული აბსტრაქტული დონე** – ყველაზე სასურველი

## სოლო ტაქსონომია

პრესტრუქტურული დონე	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ მოსწავლე საერთოდ ვერ იგებს, იყენებს შეუსაბამო ინფორმაციას ან / და საერთოდ სცდება მნიშვნელობას/აზრს.</li> </ul>
უნისტრუქტურული დონე	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ მოსწავლეს შეუძლია მხოლოდ ერთი ასპექტის გათვალისწინება და მარტივი, ზედაპირული კავშირის დამყარება.</li> <li>✓ მოსწავლეს შეუძლია ტექნოლოგის გამოყენება, ზეპირად გადმოცემა, მარტივი ინსტრუქციის შესრულება, პერიფრაზირება, იდენტიფიცირება, დასახელება, ჩამოთვლა.</li> </ul>
მულტისტრუქტურული დონე	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ მოსწავლეს შეუძლია რამდენიმე ასპექტის გათვალისწინება, მათ შორის არსებული მიმართებების გაგების გარეშე.</li> <li>✓ მოსწავლეს შეუძლია აღნერა, კლასიფიცირება, მეთოდების გამოყენება, პროცედურების შესრულება.</li> </ul>
მიმართებითი დონე	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ მოსწავლეს შეუძლია გაიგოს, რა მიმართებაა რამდენიმე ასპექტს შორის, როგორ უკავშირდებიან ისინი ერთმანეთს და ქმნიან მთლიანობას.</li> <li>✓ ამყარებს მიმართებებს, აანალიზებს, იყენებს თეორიებს.</li> <li>✓ მოვლენას ხსნის მიზეზშედეგობრივი კუთხით.</li> </ul>
გაფართოებული აბსტრაქტული დონე	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ მოსწავლეს შეუძლია მოცემულის განზოგადება, სტრუქტურის აღქმა სხვადასხვა კუთხიდან.</li> <li>✓ იდეების გადატანა ერთი სფეროდან მეორეში.</li> <li>✓ ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება; კრიტიკა.</li> </ul>

**გთავაზობთ სარეკომენდაციო ხასიათის სოლო ტაქსონომიის ცხრილებს.**

**თემა N 1. სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები**

სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული საკითხები. საკითხებთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	სოლო ტაქსონომიის დონე	ტაქსონომიის დონის შესაბამისობა ცნებასთან
<b>სტრუქტურა და ფუნქცია (შედეგები: 1,2,5,6)</b>  1. უჯრედებს ძირითადად მსგავსი ქიმიური შედგენილობა აქვს. 2. ნებისმიერი ქსოვილის აგებულება შეესაბამება მის მიერ შესასრულებელ ფუნქციას.	<b>პრესტრუქტურული დონე</b>  <b>უნისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე ვერ ასახელებს სიცოცხლის ორგანიზაციის დონის შესაბამის სტრუქტურებს და ფუნქციებს.  მოსწავლე ასახელებს და ამონცნობს სხვადასხვა ცოცხალი სისტემის სტრუქტურულ ელემენტებს, მაგრამ ვერ ასახელებს მათ ფუნქციებს.
	<b>მულტისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე აღწერს სხვადასხვა ცოცხალი სისტემის სტრუქტურას და ასახელებს შესაბამის ფუნქციას.
	<b>მიმართებითი დონე</b>	მოსწავლე ადგენს სხვადასხვა ცოცხალი სისტემების სტრუქტურებს შორის მსგავსება-განსხვავებას, უკავშირებს მათ ფუნქციებს ერთმანეთს. ორგანიზმს განიხილავს როგორც ერთ მთლიანობას.
	<b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b>	მოსწავლე გამოთქვამს ვარაუდს მისთვის უცნობი ორგანიზმის აგებულების, მისი სტრუქტურების ფუნქციებისა და გარემოსთან შესაძლო შეგუებულობების შესახებ.
<b>სასიცოცხლო თვისებები (შედეგები: 1,2,5,6)</b>  1. კვება ორგანიზმს უზრუნველყოფს აუცილებელი ენერგიით და საშენი მასალით; 2. სუნთქვა ორგანიზმს ამარავებს ენერგიით; 3. გამოყოფა ორგანიზმს ნარჩენებისან ათავისუფლებს; 4. გამრავლება და ზრდა-განვითარება სიცოცხლის უწყვეტობას უზრუნველყოფს; 5. მოძრაობა საკვების მოპოვებისა და თავდაცვის ძირითადი საშუალებაა; 6. გაღიზინებადობა ორგანიზმის გარემოში მომხდარ ცვლილებაზე რეაგირების საშუალებას იძლევა;	<b>პრესტრუქტურული დონე</b>  <b>უნისტრუქტურული დონე</b>  <b>მულტისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე ვერ განასხვავებს ცოცხალს არაცოცხალისგან.  მოსწავლე ასახელებს ყველა ძირითად სასიცოცხლო თვისებას, თუმცა ვერ აღწერს მათ შორის ურთიერთდამოკიდებულებას.  მოსწავლე ასახელებს და აღწერს ცოცხალის ყველა ძირითად თვისებას, თუმცა ვერ ადგენს მათ შორის ურთიერთდამოკიდებულებას.
	<b>მიმართებითი დონე</b>	მოსწავლე ასაბუთებს ყველა სასიცოცხლო თვისების მნიშვნელობას. ორგანიზმის, როგორც ერთი მთლიანის ფუნქციონირებისთვის. ადგენს მათ შორის ურთიერთდამოკიდებულებას.

	<b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b>	მოსწავლე ახდენს სასიცოცხლო თვისე-ბების კლასიფიცირებას.
<b>ბიომრავალფეროვნება (შედეგები: 1,2,5,6)</b>  ნებისმიერი ორგანიზმი შეგუებულია გარემო პირობებთან.	<b>პრესტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე ვერ ასახელებს სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეებს.
	<b>უნისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე თანმიმდევრულად ასახელებს სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეებს მარტივ-იდან რთულისკენ, თუმცა უჭირს საპირისპი-რო მიმართულებით მათი დალაგება.
	<b>მულ- ტისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე სტრუქტურებს და ორგანიზმებს შეუსაბამებს სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეებს, თუმცა ვერ ადგენს, რატომ არის ერთდროულად ორ დონეზე ერთუჯრედიანი ორგანიზმები.
	<b>მიმართებითი დონე</b>	მოსწავლე ერთუჯრედიან ორგანიზმებს აკუთვნებს როგორც უჯრედულ, ასევე ორგა-ნიზმულ დონეებს.
	<b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b>	მოსწავლე ასაბუთებს, რატომ არის ერთუჯრედიანი ორგანიზმი სრულფასო-ვანი არსება და როგორ ეგუება ის გარემო პირობებს.
<b>კვლევა</b>  1. კვლევის მეთოდებია: ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ, მოდელის შექმნა;  2. კვლევის ეტაპებია: საკვლევი შეკითხვის დასმა, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, გეგმის შედგენა და რესურსების განსაზღვრა, ლიტერა- ტურის დამუშავება, მონაცემების შეგროვება, ანალიზი და ინტერ- პრეტაცია, დასკვნის ჩამოყალიბება, მოდელის შექმნა.	<b>პრესტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე ვერ ასახელებს კვლევის მეთოდებს, ვერ ასრულებს კვლევით დავალე-ბებს.
	<b>უნისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე მოცემული ინსტრუქციის შესა-ბამისად ასრულებს კვლევით დავალებებს, თუმცა ვერ ახერხებს მონაცემების კლასიფი-ცირებას, მათ ინტერპრეტაციასა და ანალიზს.
	<b>მულ- ტისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე ასრულებს კვლევით დავალე-ბებს, ახერხებს მონაცემების კლასიფიცირებას, უჭირს მონაცემე-ბის წარმოდგენა გრაფიკულად.
	<b>მიმართებითი დონე</b>	მოცემული მაგალითის მიხედვით, მოსწავ-ლე ადგენს კვლევის გეგმას, სვამს საკვლევ შეკითხვას, აყალიბებს ჰიპოთეზას, ადგენს საჭირო რესურსებს, აანალიზებს მიღებულ შედეგებს, ადგენს მიზეზშედეგობრივ კავშირს და გამოაქვს დასკვნები.
	<b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b>	მოსწავლე ადგენს მისთვის უცნობი კვლევის გეგმას, სვამს საკვლევ შეკითხ-ვას, აყალიბებს ჰიპოთეზას, ადგენს საჭირო რესურსებს, აანალიზებს მიღებულ შედეგებს, ადგენს მიზეზშედეგობრივ კავშირს და გამო-აქვს დასკვნები.

## თემა N 2. ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა

<p><b>სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული საკითხები. საკითხებთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები</b></p>	<p><b>სოლო ტაქსონომიის დონე</b></p>	<p><b>ტაქსონომიის დონის შესაბამისობა ცნებასთან</b></p>
<p><b>სტრუქტურა და ფუნქცია (შედეგები: 1,2,3)</b></p> <p>1. ასაკის მატებასთან ერთად, ძვლის ელასტიკურობა და პლასტიკურობა მცირდება ორგანული ნივთიერებების რაოდენობის შემცირების გამო;</p> <p>2. ძვლის უჯრედშორისი ნივთიერება მყარია და ძვალიც მყარია;</p> <p>3. სახსარი, სულ მცირე, ორი ძვლისგან შედგება. მოძრაობის თავისუფლებისთვის სასახსრე ზედაპირები ხრტილოთაა დაფარული და სასახსრე ჩანთა სითხეს შეიცავს;</p> <p>4. ჩინჩხის კუნთები ადამიანის ნება-სურვილს ემორჩილება;</p> <p>5. უნებლივი კუნთები შენაგან ორგანოებში მოთავსებული და ადამიანის ნება-სურვილს არ ემორჩილება.</p>	<p><b>პრესტრუქტურული დონე</b></p> <p><b>უნისტრუქტურული დონე</b></p> <p><b>მულტისტრუქტურული დონე</b></p> <p><b>მიმართებითი დონე</b></p> <p><b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ვერ ამოიცნობს ძვლებს და კუნთებს.</p> <p>მოსწავლე ასახელებს და ამოიცნობს ძვლებს და კუნთებს, მაგრამ ვერ ასახელებს მათ ფუნქციებს.</p> <p>მოსწავლე აღწერს ძვლისა და კუნთის აგებულებას.</p> <p>მოსწავლე ადგენს კავშირს ხერხემის S-ებურ ფორმასა და შესასრულებელ ფუნქციას შორის. ასაბუთებს ჩინჩხის სხვადასხვა უბანზე ძვლების განსხვავებული შეერთების აუცილებლობას.</p> <p>მოსწავლეს შეუძლია გამოთქვას ვარაუდი, თუ რა პროფესიის ადამიანს შეიძლება ეკუთვნოდეს გამოსაკვლევი ძვალი და კუნთი და ასაბუთებს მოსაზრებას.</p>
<p><b>სასიცოცხლო თვისებები (შედეგები: 2,6,7,8,9,10)</b></p> <p>1. ძვალი ზომაში იზრდება;</p> <p>2. კუნთის მუშაობა ადამიანისა და შინაგანი ორგანოების მუშაობას უზრუნველყოფს;</p> <p>3. ფიზიკური დატვირთვა კუნთის ზომაში ზრდას იწვევს.</p>	<p><b>პრესტრუქტურული დონე</b></p> <p><b>უნისტრუქტურული დონე</b></p> <p><b>მულტისტრუქტურული დონე</b></p> <p><b>მიმართებითი დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ვერ ადგენს ძვალი ცოცხალია თუ არაცოცხალი.</p> <p>მოსწავლემ იცის, რომ ძვალი ცოცხალი ქსოვილია, თუმცა ვერ სინის რატომ.</p> <p>მოსწავლე აღწერს სახსრის მუშაობას და ამზადებს მის მოდელს.</p> <p>მოსწავლე ასაბუთებს საყრდენ - მამოძრავებელი სისტემის ფუნქციებს და განიხილავს როგორც მთლიან სტრუქტურას.</p>
	<p><b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ვარაუდობს, რა მოხდებოდა, თუ საყრდენ-მამოძრავებელ სისტემას განსხვავებული აგებულება ექნებოდა, მაგ., რომ არ ჰქონდეს ახალშობილს ყიფლიბანდი, ნეკნები რომ არ იყოს შეერთებული მოძრავად გულმკერდის მაღლებთან.</p>

<p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება</b>  <b>(შედეგები: 4,5,6,7,8,)</b></p> <p>1. სახსარში ხრტილის განლევით ართრიტი ვითარდება;</p> <p>2. კიდურების მოტეხილობის დროს, საველე პირობებში არტაშანს ადებენ;</p> <p>3. სახსარში იოგის დაჭიმულობის დროს ცივი საფენის დადებაა აუცილებელი.</p>	<p><b>პრესტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ვერ განასხვავებს ნორმალური ალნაგობის და გამრუდებულ ხერხების, სურათზე ვერ ამოიცნობს ბრტყელ ტერფს.</p>
	<p><b>უნისტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე განასხვავებს ნორმალური ალნაგობის და გამრუდებულ ხერხების, სურათზე ამოიცნობს ბრტყელ ტერფს. თუმცა ვერ ხსნის მათ გამომწვევ მიზეზებს.</p>
	<p><b>მულტისტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ადგენს ტანადობის დარღვევის ფორმას და აკავშირებს ცხოვრების სტილთან, თუმცა ვერ ხსნის სწორი კვების მნიშვნელობას.</p>
	<p><b>მიმართებითი დონე</b></p>	<p>მოსწავლე სახავს ტანადობის დარღვევის თავიდან აცილების გზებს, ასაბუთებს სწორი კვებისა და ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობას ტანადობის დარღვევის თავიდან აცილების მიზნით.</p>
	<p><b>გაფართოებული აბსტრაქციის დონე</b></p>	<p>მოსწავლეს შეუძლია პირველადი დახმარების აღმოჩენა საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის სხვადასხვა დაზიანების დროს.</p>
<p><b>კვლევა</b>  <b>(შედეგები: 1,2,5,6,7,8,9,10)</b></p> <p>1. დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და საკონტროლო ცვლადები;</p> <p>2. ანკეტური გამოკითხვა;</p>	<p><b>პრესტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ვერ ახორციელებს კვლევას ინსტრუქციის მიხედვით.</p>
	<p><b>უნისტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე მოცემული ინსტრუქციის შესაბამისად ასრულებს კვლევით დავალებებს, თუმცა ვერ ახერხებს მონაცემების კლასიფიცირებას, მათ ინტერპრეტაციასა და ანალიზს.</p>
	<p><b>მულტისტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ასრულებს კვლევით დავალებებს, ახერხებს მონაცემების კლასიფიცირებას, მათ ინტერპრეტაციას. უჭირს მონაცემების წარმოდგენა გრაფიკულად.</p>
	<p><b>მიმართებითი დონე</b></p>	<p>მოცემული მაგალითის მიხედვით, მოსწავლე ადგენს კვლევის გეგმას, სვამს საკვლევ შეკითხვას, აყალიბებს ჰიპოთეზას, ადგენს საჭირო რესურსებს, აანალიზებს მიღებულ შედეგებს, ადგენს მიზეზშედეგობრივ კავშირს და გამოაქვს დასკვნები.</p>
	<p><b>გაფართოებული აბსტრაქციის დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ადგენს მისათვის უცნობი კვლევის გეგმას, სვამს საკვლევ შეკითხვას, აყალიბებს ჰიპოთეზას, ადგენს საჭირო რესურსებს, აანალიზებს მიღებულ შედეგებს, ადგენს მიზეზშედეგობრივ კავშირს და გამოაქვს დასკვნები.</p>

### თემა N 3. ნივთიერებების მიმოცვლა და ტრანსპორტი

სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული საკითხები. საკითხებითან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	სოლო ტაქსონომიის დონე	ტაქსონომიის დონის შესაბამისობა ცნებასთან
<b>სტრუქტურა და ფუნქცია (შედეგები: 1,2,5,6)</b>		
1. ადამიანის განსხვავებული ფორმის კბილები სხვადასხვა ტიპის საკვების ფიზიკურ დამუშავებაში ეხმარება;	პრესტრუქტურული დონე	მოსწავლე ვერ ამოიცნობს და ვერ ასახელებს ორგანოთა სისტემების ორგანოებს.
2. კუჭის კუნთოვანი აგებულება მოსანელებელი მასის მექანიკურ დამუშავებას და წვენთან შერევას უზრუნველყოფს;	უნისტრუქტურული დონე	მოსწავლე ასახელებს და ამოიცნობს სხვადასხვა ორგანოთა სისტემის ორგანოებს, მაგრამ ვერ ასახელებს მათ ფუნქციებს.
3. წრილი ნაწლავების ხასები და მიკროხაოები შეხების ზედაპირს ზრდის და შენოვის პროცესს ააგტიურებს;	მულტისტრუქტურული დონე	მოსწავლე აღნიშვნელს სხვადასხვა ორგანოთა სისტემის ფუნქციონირებას ერთმანეთთან, ორგანიზმს განიხილავს როგორც ერთ მთლიანობას
4. ერთორიციტი ბირთვის არქონის გამო დიდი რაოდენობით ჰემოგლობინს შეიცავს და გადააქვს დიდი რაოდენობით უანგაბადი;	მიმართებითი დონე	მოსწავლე აკავშირებს სხვადასხვა ორგანოთა სისტემის ფუნქციონირებას ერთმანეთთან, ორგანიზმს განიხილავს როგორც ერთ მთლიანობას
5. ადამიანის გულში ვენური და არტერიული სისხლი არ ერევა ერთმანეთს და ადამიანი ინარჩუნებს სხეულის ტემპერატურას;	გაფართოებული აპსტრაქციის დონე	მოსწავლე ასაბუთებს, რატომ ასრულებს რომელიმე კონკრეტული ორგანო ამა თუ იმ ფუნქციას. ვარაუდობს რა შედეგები შეიძლება მოჰყვეს რომელიმე ორგანოს დაზიანებას.
6. არტერიის კედელი ყველაზე სქელია, რაც მასში სისხლის მაღალ წნევასა და დიდ სიჩქარეს უკავშირდება;		
7. თავის ტვინის ვენებს სარქელები არ აქვს, სისხლის შეუფერხებელი მოძრაობისთვის;		
8. ცხვირის ღრუს რო წესტოდ გაყოფა შეხების ზედაპირის ფართობს ზრდის და მეტი პარერის განმენდისა და გათბობის საშუალებას იძლევა.		
9. ხორხს გააჩნია ხორხსარქელი, რომელიც საკვების სასუნთქ გზებში მოხვედრას უმზის ხელს.		
10. ფილტვების ალვეოლები ერთშრიანი ეპითელიუმითა აგებული, რაც აირების ცვლას უზრუნველყოფს.		
11. თირკმელის სისხლძარღვების სანათურის ცვლილება განაპირობებს წნევათა სხვაობას და ფილტრაციას.		
<b>სასიცოცხლო თვისებები (შედეგები: 1,2,5,6)</b>		
1. სისხლის შედედება რამდენიმე საფეხურის-გან შემდგარი თავდაცვითი რეაქციაა;	პრესტრუქტურული დონე	მოსწავლე ვერ ასახელებს ორგანიზმის სასიცოცხლო თვისებებს.
2. სისხლის უწყვეტ მოძრაობას სხვადასხვა უბანზე წნევის სხვაობა უზრუნველყოფს.	უნისტრუქტურული დონე	მოსწავლე ასახელებს ყველა ძირითად სასიცოცხლო თვისებას, თუმცა ვერ აღნიშვნელობას;
3. აირთა ცვლა ფილტვებსა და ქსოვილებში ურთიერთსაპირისპიროდ მიმდინარეობს დიფუზიის გზით;	მულტისტრუქტურული დონე	მოსწავლე ასახელებს და აღნიშვნელებს სუნთქვით მოძრაობებს, ვერ ხსნის წნევათა სხვაობის მნიშვნელობას ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვისთვის. მოსწავლე აღნიშვნელს, რა გზას გაივლის სისხლი მცირე და დიდ წრეში. აღნიშვნელის შარდის წარმოქმნის ეტაპებს.
4. სუნთქვით მოძრაობების გახორციელების საფუძველს წარმოადგენს წნევათა სხვაობა გარემოსა და პლევრის ღრუს შორის.		
5. შარდისა და ოფლის საშუალებით ორგანიზმიდან მავნე და ჭარბი პროდუქტები გამოიდევნება;		
6. საოფლე ჯირკვლების დახშობა ორგანიზმის გადახურებას ინვევს;	მიმართებითი დონე	მოსწავლე ადგენს სასიცოცხლო თვისებების გამომწვევ მიზეზებს (მაგალითად, წნევის ცვლილება - სუნთქვით მოძრაობები, წნევის ცვლილება - სისხლის უწყვეტი მოძრაობა).
7. კნში D ვიტამინი წარმოიქმნება, რომლის ნაკლებობა რაქიტს ინვევს;		

	<b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b>	მოსწავლე მსჯელობს ცვალებად გარემოში ჰომეოსტაზის მნიშვნელობაზე (ტემპერატურის მატება, ლორწოვანი გარსები, წყლის შემცველობა, ოფლიანობა).
<b>ჯანმრთელობა და დაავადება (შედეგები: 1,2,5,6)</b>  1. დაბალანსებული კვება ადამიანის ჯანმრთელობას უზრუნველყოფს; 2. ალერგია და ავტოიმუნური დაავადებები იმუნური სისტემის „არასწორი“ მოქმედების შედეგია; 3. ანევრიზმის ჩამოყალიბებას მაღალი წნევა ასტიმულირება; 4. ათეროსკლეროზის მთავარი მიზეზი ქოლესტერინია. 5. ცემინება თავდაცვითი რეფლექსია; 6. ტუბერკულოზი, პნევმონია, გრიპი ჰაერზეთოვანი გზით გადამდები დაავადებებია. 7. ჭარბმარილიანი, ცხარე საკვები თირკმლის შარდ-კენჭოვანი დაავადებების მიზეზია;	<b>პრესტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე ვერ ასახელებს სხვადასხვა ორგანოთა სისტემის დაზიანებით გამოწვეულ დაავადებებს.
	<b>უნისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე ასახელებს დაავადებებს, მათ სიმპტომებს, თუმცა ვერ ხსნის მათ გამომწვევ მიზეზებს. თუმცა ვერ ასახელებს მათი თავიდან აცილების გზებს.
	<b>მიმართებითი დონე</b>	მოსწავლე ასახელებს დაავადებების სიმპტომებს, მსჯელობს რისკ - ფაქტორებზე და მათი თავიდან აცილების გზებზე.
	<b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b>	მოსწავლე ორგანიზმს განიხილავს როგორც ერთ მთლიანობას, შეუძლია იმუნური სისტემის დადებით და უარყოფით მხარეებზე მსჯელობა და საკუთარი მოსაზრების არგუმენტებით განმტკიცება.
<b>კვლევა (შედეგები: 1,2,4,5,6,8,9,10)</b>  ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და საკონტროლო ცვლადები.	<b>პრესტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე ვერ ასახელებს კვლევის მეთოდებს. ვერ ასრულებს კვლევით დავალებებს;
	<b>უნისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე მოცემული ინსტრუქციის შესაბამისად ასრულებს კვლევით დავალებებს, თუმცა ვერ ახერხებს მონაცემების კლასიფიცირებას, მათ ინტერპრეტაციას და ანალიზს.
	<b>მულტისტრუქტურული დონე</b>	მოსწავლე ასრულებს კვლევით დავალებებს. ახერხებს მონაცემების კლასიფიცირებას, მათ ინტერპრეტაციას და უფრო მონაცემების წარმოდგენა გრაფიკულად.
	<b>მიმართებითი დონე</b>	მოცემული მაგალითის მიხედვით, მოსწავლე ადგენს კვლევის გეგმას, სვამს საკვლევ შეკითხვას, აყალიბებს ჰიპოთეზას, ადგენს საჭირო რესურსებს, აანალიზებს მიღებულ შედეგებს, ადგენს მიზეზშედეგობრივ კავშირს და გამოაქვს დასკვნები.
	<b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b>	მოსწავლე ადგენს მისთვის უცნობი კვლევის გეგმას, სვამს საკვლევ შეკითხვას, აყალიბებს ჰიპოთეზას, ადგენს საჭირო რესურსებს, აანალიზებს მიღებულ შედეგებს, ადგენს მიზეზშედეგობრივ კავშირს და გამოაქვს დასკვნები.

#### თემა N 4. ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევები

<p>სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული საკითხები. საკითხებთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები</p>	<p><b>სოლო ტაქსონომიის დონე</b></p>	<p><b>ტაქსონომიის დონის შესაბამისობა ცნებასთან</b></p>
<p><b>სტრუქტურა და ფუნქცია (შედეგები: 1,2,5,6)</b>  სტიმულატორები აძლიერებს გულის შეკუმშვის ძალას და სიხშირეს, ვინაიდება სისხლარღვები.</p>	<p><b>პრესტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ვერ განასხვავებს სტიმულატორს და დეპრესანტს.</p>
	<p><b>უნისტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ასახელებს სტიმულატორებს და დეპრესანტებს.</p>
	<p><b>მულტისტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე აღწერს სტიმულატორისა და დეპრესანტის მოქმედებას ორგანოთა სისტემებზე.</p>
	<p><b>მიმართებითი დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ადგენს მიმართებას ნივთიერების თვისებებსა და დაავადებებს შორის.</p>
	<p><b>გაფართოებული აბსტრაქციის დონე</b></p>	<p>მოსწავლე გამოთქვამს ვარაუდს ეტიკეტზე არსებული ინფორმაციის საფუძველზე ნივთიერების მოქმედების შესახებ.</p>
<p><b>სასიცოცხლო თვისებები (შედეგები: 1,2,5,6)</b>  ყავა, ჩაი, თამბაქო სასიცოცხლო თვისებებს ასტიმულირებს.  ალკოჰოლი დეპრესანტებს მიეკუთვნება.</p>	<p><b>პრესტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ვერ ადგენს კავშირს სტიმულატორს, დეპრესანტსა და ორგანიზმის სასიცოცხლო თვისების ცვლილებას შორის.</p>
	<p><b>უნისტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ასახელებს ყველა ძირითად სასიცოცხლო თვისებას, თუმცა ვერ აღწერს მათ მნიშვნელობას.</p>
	<p><b>მულტისტრუქტურული დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ასახელებს ორგანიზმში მომხდარ ცვლილებას, რასაც სტიმულატორი და დეპრესანტი იწვევს, თუმცა ვერ ასახელებს მიზეზს.</p>
	<p><b>მიმართებითი დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ადგენს კავშირს ნივთიერების თვისებასა და მის მიერ ორგანიზმში გამოწვეულ ცვლილებას შორის.</p>
	<p><b>გაფართოებული აბსტრაქციის დონე</b></p>	<p>მოსწავლე ამზადებს ყავისა და ჩაის ანტირეკლამას.</p>

<p><b>ჯანმრთელობა და დაავადება</b> <b>(პიოლ.საბ. 4,5,6,7,8)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ალკოჰოლი ღვიძლის ციროზის იწვევს;</li> <li>- ელექტრო სიგარეტი მავნე ქიმიურ ნივთიერებებზე დამოკიდებულებას იწვევს;</li> <li>- უძილობა მოზარდის ზრდა-განვითარებას აფერხებს.</li> </ul>	<p><b>პრესტრუქტურული დონე</b></p>	მოსწავლე ვერ ასახელებს მავნე ჩვევებით გამოწვეულ დაავადებებს.
	<p><b>უნისტრუქტურული დონე</b></p>	მოსწავლე ასახელებს მავნე ჩვევებთან დაკავშირებულ დაავადებებს, თუმცა ვერ ხსნის მათ გამომწვევ მიზეზებს.
	<p><b>მულ- ტისტრუქტურული დონე</b></p>	მოსწავლე აგროვებს და ახარისხებს ინფორმაციას მავნე ჩვევებთან დაკავშირებით.
	<p><b>მიმართებითი დონე</b></p>	მოსწავლე მავნე ჩვევას აკავშირებს ცხოვრების სტილთან.
	<p><b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b></p>	მოსწავლე ასახულებს ელექტრო სიგარეტის, ალკოჰოლის, თამბაქოს მავნე ზეგავლენას ორგანიზმზე.
<p><b>კვლევა</b> <b>(პიოლ.საბ: 1,2,5,6,7,8,9,10)</b></p> <p>ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და საკონტროლო ცვლადები.</p>	<p><b>პრესტრუქტურული დონე</b></p>	მოსწავლე ვერ ასრულებს კვლევით დავალებებს.
	<p><b>უნისტრუქტურული დონე</b></p>	მოსწავლე მოცემული ინსტრუქციის შესაბამისად ასრულებს კვლევით დავალებებს, თუმცა ვერ ახერხებს მონაცემების კლასიფიცირებას, მათ ინტერპრეტაციას. უჭირს მონაცემების წარმოდგენა გრაფიკულად.
	<p><b>მულ- ტისტრუქტურული დონე</b></p>	მოსწავლე ასრულებს კვლევით დავალებებს. ახერხებს მონაცემების კლასიფიცირებას, მათ ინტერპრეტაციას. უჭირს მონაცემების წარმოდგენა გრაფიკულად.
	<p><b>მიმართებითი დონე</b></p>	მოცემული მაგალითის მიხედვით, მოსწავლე ადგენს კვლევის გეგმას, სვამს საკვლევ შეკითხვას, აყალიბებს ჰიპოთეზას, ადგენს საჭირო რესურსებს, აანალიზებს მიღებულ შედეგებს, ადგენს მიზეზშედეგობრივ კავშირს და გამოაქვს დასკვნები.
	<p><b>გაფართოებული აპსტრაქციის დონე</b></p>	მოსწავლე ადგენს მისთვის უცნობი კვლევის გეგმას, სვამს საკვლევ შეკითხვას, აყალიბებს ჰიპოთეზას, ადგენს საჭირო რესურსებს, აანალიზებს მიღებულ შედეგებს, ადგენს მიზეზშედეგობრივ კავშირს და გამოაქვს დასკვნები.

## შეკითხვის დასმა და მისი მნიშვნელობა

გაკვეთილზე დასმული შეკითხვები ემსახურება:

- მოსწავლის ცოდნის დონის განსაზღვრას ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტ-თან მიმართებით.
- განმავითარებელ შეფასებას (იმ შემთხვევაში, თუ ის მაღალი დონის სააზროვნო უნარებს აფასებს).

არსებობს დახურული და ღია ტიპის შეკითხვები:

**დახურული კითხვები** საშუალებას იძლევა, გავარკვიოთ მოსწავლის ცოდნის დონე, მაგრამ აიკითხა თუ არა საკითხავი მასალა, ახსოვს თუ არა გაკვეთილზე მოსმენილი. აუცილებელია ამგვარი კითხვების დასმაც, თუმცა, როგორც წესი, ეს არ გვაძლევს ინფორმაციას მოსწავლეების გაგების/გააზრების დონის შესახებ.

**ღია კითხვები** საშუალებას იძლევა, მივიღოთ უფრო მეტი ინფორმაცია, თუმცა ღია კითხვებიც შეიძლება მხოლოდ ცოდნის დონის შესახებ ინფორმაციის მიღებას ემსახურებოდეს;

- **კითხვა:** რა გზით გადაეცემა გრიპის ვირუსი? – არ იძლევა გაგება-გააზრების დონის შეფასების შესაძლებლობას.
- **კითხვა:** ჭიაყელა და ბაყაყი კანით სუნთქვავენ. საამისოდ მათი კანი უხვად მარაგდება სისხლით. ჭიაყელას შემთხვევაში ეს ადვილად შესამჩნევია, ბაყაყზე კი ამას ერთი შეხედვით ვერ ვიტყვით. იმსჯელე, რითაა გამოწვეული ეს განსხვავება. - აძლევს მასწავლებელს საშუალებას, შეაფასოს, თუ რამდენად კარგად გაიგო და გაიაზრა მოსწავლემ ინფორმაცია ჭიაყელასა და ბაყაყისთვის კანის მნიშვნელობისა და მისი სისხლით მომარაგების შესახებ.

**კითხვების დასმისას უმნიშვნელოვანესია:**

- რომ, მოსწავლეებს მისცეთ საჭირო დრო კითხვებზე პასუხის მოსაფიქრებლად.
- თუ მოსწავლეებმა კითხვებს ხელის აწევით უნდა უპასუხონ, სთხოვოთ მათ, ჯერ დაფიქრდნენ და შემდეგ ასწიონ ხელი.
- შეეცადოთ, გამოიყენოთ კითხვის დასმის მრავალფეროვანი ტექნიკები.

## არსებობს ექვსი კატეგორიის კითხვები

კითხვის კატეგორია	კითხვის მნიშვნელობა	საფრაუდო ჩამონათვალი
კითხვები ყურადღების ფოკუსირებისთვის	ეხმარება მოსწავლეს დაკვირვებაში, კონკრეტულ დეტალებზე ფოკუსირებაში, ნანახის დაკავშირებაში ამა თუ იმ მოვლენასთან	რა არის გამოსახული ... ? რას შეიძლება ნიშნავდეს ... ? რა შეიძლება აკავშირებდეს სურათზე გამოსახულ ... ? რას აკეთებს ... ? რას გაგონებს ... ?
კითხვები გაზომვისა და ანგარიშისთვის	ხელს უწყობს კონკრეტული მონაცემების მოპოვებას, რაოდენობრივ ანალიზს	რამდენი ... ? რა სიგრძისაა ... ? რა სიხშირით ... ?
კითხვები შედარებისთვის	მათი ჩართვა შეიძლება აქტივობებში, რომლებიც მიმართულია დაჯგუფებაზე, თანამდებობის შექმნაზე, მსგავსების ან განსხვავების აღმოჩენაზე.	რა აქვთ საერთო ... ? რა აქვთ განსხვავებული ... ? რომელ ჯგუფს მიაკუთვნებდი ... ? რის მიხედვით დააჯგუფებდი ... ?
კითხვები მოქმედებისთვის	ხელს უწყობს მოსწავლეებმა გაიაზრონ მოსალოდნელი პროცესები. ასეთ შეკითხვაზე პასუხი მოითხოვს მოსწავლის მხრიდან კვლევითი პროცედურების განხორციელებას.	რა მოხდება, თუ ... ? რა გავლენას მოახდენს ... ?
კითხვები პრობლემის გადაჭრისთვის	რთავენ მოწავლეებს შესაბამის (ავთენტურ) სიტუაციებში, რომლებიც მოითხოვენ პრობლემის გადაჭრას. ხელს უწყობს კრტიკულ აზროვნებას. აჩვენს მოსწავლეს ფიქრს	რა გზა არსებობს ... ? შეგიძლია გამოიყენო სხვა გზა ... ? როგორ გადაჭრიდი პრობლემას ... ? როგორ მოიქცეოდი მოცემულ სიტუაციში ... ?
კითხვები მსჯელობისთვის	ეხმარება მოსწავლეს არგუმენტირებულ მსჯელობაში, დასკვნების გამოტანაში, განზოგადებაში. ხელს უწყობს ცოლის გაღრმავებას.	რა კანონზომიერებას ხედავ ... ? რატომ ფიქრობ, რომ ... ? შეგიძლია მოიყვანო მტკიცებულება, რომელიც ... ? რა კავშირია ... შორის?

შეკითხვის კატეგორია	ნიმუში ბიოლოგიდან
კითხვები ყურადღების ფოკუსირებისთვის	რა არის გამოსახული სურათზე ...
კითხვები გაზომვისა და ანგარიშისთვის	რა სიხშირით იკვემდება ადამიანის გული ერთი წეთის განმავლობაში?
კითხვები შედარებისთვის	რა განსხვავებაა აქტიურ და პასურ იმუნიტეტებს შორის?
კითხვები მოქმედებისთვის	რა გავლენას ახდენს ნახშირორუანგის კონცენტრაცია ადამიანის სუნთქვის სიხშირებებს?
კითხვები პრობლემის გადაჭრისთვის	რა გზები არსებობს ჰაერ- წვეთოვანი ინფექციების თავიდან ასაცილებლად?
კითხვები მსჯელობისთვის	შეაფასე კანის მნიშვნელობა თბორეგულაციის პროცესში.

## პრიორიტეტული გამშობი კომანტაციები

მასწავლებლის მოვალეობაა, ხელი შეუწყოს მოსწავლეებში როგორც საგნობრივი, ასე-ვე პრიორიტეტული გამჭოლი კომპეტენციების განვითარებას, რომლებიც ხელს უწყობს გლობალურად კომპეტენტური მოსწავლის ჩამოყალიბებას.

ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით, პრიორიტეტული გამჭოლი კომპეტენციებია:

<b>შემოქმედებითი აზროვნება</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩანაფიქრის შემოქმედებითად განხილული გამოყენება;</li> <li>• ორიგინალური იდეების გამოვლენა და ხილური შექმნა;</li> <li>• დამუშავებელი პრობლემების გადასაჭრელად არსატანდარტული გზების მოძიება;</li> <li>• სწრაფვა გარემოს გარდაჭრა-გუშვილებებისკენ;</li> <li>• გამოწვევების მიღება, სასკოლო საქმიანობებში გაბედული ნაბიჯების გადაღვება.</li> </ul>
<b>თანამშრომლობა</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოს თანაბრად განახილება და შესრულება ჰკუფური/გუნდური მუშაობის დროს;</li> <li>• მზაობა კვეთური/გუნდში სხვადასხვა ფუნქციის შესასრულებლად;</li> <li>• განსხვავებული იდეების, შეხედულებების კონსტრუქციულად განხილვა;</li> <li>• რესურსების, მოსაზრებების, ცოდნის გაზიარება პრობლემათა ერთობლივად გადაჭრის, გადაწყვეტილებათა ერთობლივად მიღების მიზნით.</li> </ul>
<b>მენარმეობა, ინიციატივების გამოვლენა და საქმედ ქცევა</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სწავლა-სწავლების პროცესში ინტერესისა და ცნობებისთვისარებლის გამოვლენა;</li> <li>• ახალი იდეების, მიღების, შესაძლებლობების ძიება და მათი განხორციელება სწავლის გუშვილებების მიზნით;</li> <li>• შესაბამის გამოწვევების მისაღებად, გაბედული ნაბიჯების გადასაღმელად.</li> </ul>
<b>დროსა და სივრცეში როინტერება</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თანამედროვე რეალობის სივრცესა და დროში გააზრება და <b>ინტერესებირება</b>;</li> <li>• მულტიპლასექტური ხედვა დროითი და სივრცული ფაქტორების გათვალისწინებით.</li> </ul>
<b>სწავლის სწავლა, დამოუკიდებლად საქმიანობა</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• აქტივობის/დაგალების ღირებულების განსაზღვრა - მოსწავლემ უნდა დაინახოს, რა ს შესტენს აქტივობის შესრულება, რა პიროვნულ თუ ს ციფრულურ სარგებლს მოეტანს მას;</li> <li>• აქტივობის/დაგალების დაგეგმვა - მოთხოვნათა გააზრება და მის შესასრულებლად საჭირო ცოდნის განსაზღვრა; დაგალების/აქტივობის მთავარი მიზნის გნისაზღვრა; სამუშაოს წარმტებით შესრულება კრიტიკულების დაგენერა; განსაზრეულებელად სამუშაოს ეტაპების გამოკვეთა; იმის განტვრეულა, თუ რა გუაღვილდება, რა გაუწელდება, რაში დასკირდება დამარტება; სტრატეგიების მიზანმებობილი შერჩევა სამუშაოს თათოვეული ეტაპისათვის;</li> <li>• სწავლის პროცესის მონიტორინგი - დაფიქრება სწავლის პროცესზე, იმ პირობების და ფაქტორების ამოცნობა, რომლებიც ხელს უწყობს ა ათვერხებს ნინოვლას, სათანადო ზომების მიღება ნინოვლის ხელშესაწყიბად; ფოთხევისას ძლიერი და სუსტი მხარების დასაღვენად, სუსტი მხარების გასაძლიერებელად გზების დასახვა;</li> <li>• სოციო-ეტიკური მართვა - ნერვიულობის მინიმუმადე დაყვანა, საჭიროების შემთხვევაში, დახმარების თხოვნა, საკუთარ თავის სინელევთა გადალახების რესურსების პოვნა; შეკვიდმების მიმართ პოზიტიური დამოკიდებულების ჩამოყალიბება და ნინოვლისათვის გამოყენება;</li> <li>• ცალკეული საქმიანობისთვის გამოყოფილი დროის ეფექტიანად გამოყენება.</li> <li>• სასკოლო საქმიანობებში (სასკოლო ცხოვრებაში) ნაკირი ვალდებულების შესრულება;</li> <li>• სამუშაოს დაგენილ ვალებში დასრულება და ჩაბარება;</li> <li>• საკუთარი ქცევის მართვა, საკუთარ ქცევებში პასუხისმგებლობის აღება.</li> </ul>
<b>პასუხისმგებლობა</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ელექტრონული ცხრილების გამოყენება მონაცემთა ორგანიზება-წარმომადგენის, მათი დამუშავებისა და ანალიზის მიზნით;</li> <li>• საბენგისმეტყველო შინაარსის დინამიკური, ვირტუალური სიმულაციების მიზნობრივად გამოყენება;</li> <li>• კვლევითი სამუშაოების ოქმებისა და ანგარიშების შექმნა ტექსტურ რეალქორებში;</li> <li>• ციფრული ფირმატის პრეზენტაციების მომზადება სხვადასხვა მულტიმედიური ელემენტის (ტექსტი, გამოსახულება, აუდიო, ვიდეო, ანიმაცია) გამოყენებით;</li> <li>• ქსელური ძიება.</li> </ul>
<b>წიგნირება</b>	ზეპირი და წერითი შეტყველების გზით ინფორმაციის მიღების, დამუშავების, გააზრების, სისტემაში მოყვანის, განაბალიზება-ინტერაქტიურებისა და წარდგენა-გაზიარების უნარი.

# კლასის ორგანიზაციის ფორმები

## ჯგუფური მუშაობა

ჯგუფური მუშაობის დაწერგვა მასწავლებლისთვის სასარგებლოა, რადგან:

- შედეგზე გადის უფრო მოკლე დროში;
- ექმნება ნაკლები დისციპლინის პრობლემები (იმ შემთხვევაში, თუ მოსწავლეებს უკვე ჩამოყალიბებული აქვთ ჯგუფში მუშაობის უნარები), იღებს მაღალ აკადემიურ შედეგებს კლასში.

ჯგუფური მუშაობის დაგეგმვასთან დაკავშირებული სირთულეები:

- ასეთი ტიპის სწავლებას ესაჭიროება მეტი დრო, მეტი შრომა, წინასწარი დაგეგმვა, სპეციფიკური დავალებების შექმნა და შერჩევა;
- ჯგუფური მუშაობის დაგეგმვის, გახორციელებისა და შეფასების ეტაპების ცოდნა;
- ჯგუფური მუშაობისათვის დავალებების შექმნა და/ან შერჩევა;
- მოსწავლეებისთვის ჯგუფური მუშაობის ნორმების გაცნობა და ახსნა; ჯგუფური მუშაობის ქცევების გამომუშავება, მათი ყოველდღიურ რუტინად გადაქცევა;
- მუდმივი თვითშეფასება და რეფლექსია მასწავლებლის მიერ;

ჯგუფური მუშაობის გახორციელებისთვის აუცილებელია სამი ძირითადი ეტაპის გავლა. თითოეული მათგანი შეგვიძლია დავყოთ ქვეეტაპებად.

- I. მომზადება (დაგეგმვა, დავალების შექმნა, რესურსის მომზადება);
- II. განხორციელება (დეტალური ინსტრუქციის გაცემა, მონიტორინგი, დახმარება);
- III. შეფასება (თვითშეფასება, ურთიერთშეფასება, მასწავლებლის შეფასება).

ჯგუფური მუშაობა, ინდივიდუალურთან შედარებით, მეტად უწყობს ხელს თანამშრომლობითი და სოციალიზაციის უნარების განვითარებას, მოსწავლეებს უფრო რთული დავალებების გადაჭრა შეუძლიათ, რადგან ჯგუფებში არსებული ცოდნა და უნარები აღმატება იმ ცოდნას, რომელიც ცალკეულ მოსწავლეს შეიძლება ჰქონდეს. შესაბამისად, ერთ მთლიან ჯგუფს გაცილებით მეტი რესურსი აქვს, ვიდრე ჯგუფის თითოეულ წევრს ცალ-ცალკე. მოსწავლეებს თანაგანცდის უნარებიც უვითარდება.

კვლევებმა აჩვენა, რომ ჯგუფური მუშაობა დადებითად აისახება მოსწავლეების აკადემიურ მიღწევებზე მხოლოდ მაშინ, როცა თანამშრომლობა ურთიერთპატივისცემაზეა დაფუძნებული.

ნებისმიერ კლასში არსებობენ ისეთი მოსწავლეები, რომელთაც შეუძლიათ თანაკლასელის დახმარება. ისინი ამ საქმეს სიამოვნებითა და პასუხისმგებლობით ეკიდებიან. ეს საშუალება უძველესი დროიდან გამოიყენებოდა. ამ შემთხვევაში სარგებელს ორივე მხარე იღებს – ვისაც ეხმარებიან და ვინც ეხმარება.

აღნიშნული აქტივობა შეიძლება გახორციელდეს სხვადასხვა დროსა და სივრცეში, მაგალითად:

1. საკლასო ოთახში, გაკვეთილის მსვლელობისას;.
2. გაკვეთილების შემდეგ;
3. სახლში ორივე მხარისა და მათი მშობლების შეთანხმების საფუძველზე.

გთავაზობთ რამდენიმე რჩევას ჯგუფურ მუშაობასთან დაკავშირებით:

- მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად.
- თუ კლასში გყავთ სსსმ მოსწავლე, ის უნდა იყოს რომელიმე **ჯგუფის სრულფასოვანი წევრი** და შესასრულოს დავალების მისთვის შესაბამისი ნაწილი.
- მასწავლებელი დარწმუნებული უნდა იყოს, რომ ჯგუფური მუშაობა კონკრეტული გაკვეთილის მიზნის მისაღწევად ნამდვილად კარგი სტრატეგიაა.
- ჯგუფური მუშაობის დაწყებამდე, მასწავლებელმა მოსწავლეებს უნდა განუმარტოს როგორ და რა საქმიანობისთვის შეფასდებიან.
- მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელმა კარგად განუმარტოს მოსწავლეებს ჯგუფური მუშაობის მნიშვნელობა - თუ რა უნარების განვითარებას შეძლებენ ისინი და რატომაა მნიშვნელოვანი ეს უნარები.
- მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელი დაეხმაროს მოსწავლეებს ჯგუფური სამუშაოს სტრუქტურირებაში, რათა მოსწავლეებს გაუადვილდეთ სამუშაოს ერთმანეთში გადანაწილება.
- ხანგრძლივი დროის განმავლობაში გათვლილი ჯგუფური მუშაობის შემთხვევაში, აუცილებელია მასწავლებლის მიერ შუალედური შეფასების გაკეთება და მოსწავლეებისთვის უკუკავშირის მიწოდება, რომელიც უმჯობესია იყოს წერილობითი.
- მასწავლებელი ვალდებულია, მონიტორინგი გაუწიოს პროცესს და საბოლოოდ გაარკვიოს, რა შედეგზე გავიდა მოსწავლეთა თანამშრომლობა.
- მოსწავლეთა დაჯგუფებისას, მასწავლებელმა საჭიროა გაითვალისწინოს ჯგუფის წევრებს შორის არსებული პიროვნული ურთიერთობები. არსებობს მაგალითები, როდესაც საუკეთესო მეგობრების ერთ ჯგუფში მოხვედრას უარყოფითი შედეგები მოაქვს.

## დიფერენცირებული სწავლება სწავლის მეთოდის

დიფერენცირებული სწავლება ნიშნავს სწავლების ტემპის, სირთულის ან მეთოდის ცვლას ცალკეული მოსწავლის საჭიროების, სწავლის სტილის ან ინტერესების მიხედვით (Heacox, 2002).

დიფერენცირებული სწავლების მიზანია განსხვავებული შესაძლებლობების მქონე მოსწავლეებისთვის მათ საჭიროებებზე, ინტერესებზე და შესაძლებლობებზე მორგებული სწავლების განსხვავებული მიდგომების შეთავაზება.

დიფერენცირება შესაძლებელია მოხდეს რამდენიმე გზით:

- 1. მეთოდოლოგის მიხედვით:** მისი ერთ-ერთი ფორმაა გაჩერებებით სწავლება.
- 2. შინაარსის მიხედვით.** დავალების სირთულის მიხედვით დიფერენცირება. თუ მოსწავლეებს დავალებებს შესთავაზებთ ინდივიდუალურად, ეს არ იქნება დიფერენცირების მაგალითი, შესთავაზეთ „სასწავლო მენიუ“, სადაც მოსწავლეს საშუალება ექნება შეასრულოს დავალებები მისი სურვილისა და შესაძლებლობების მიხედვით.
- 3. სასწავლო მიზნების მიხედვით.** ეროვნული სასწავლო გეგმის შესაბამისი სტანდარტის დაძლევის მიხედვით, სხვადასხვა საფეხურზე მდგომ მოსწავლეებს განუსაზღვრეთ მათთვის შესაბამისი მიზანი, მათ შორის სსსმ მოსწავლესაც. მიზანი არ უნდა იყოს მიუღწეველი, რათა არ გამოიწვიოთ მოსწავლის დემოტივაცია.
- 4. მოტივაციის მიხედვით.** სხვადასხვა მოსწავლეს მოტივაციისთვის განსხვავებული მოტივატორი სჭირდება. თუ თქვენ მოსწავლეების საჭიროებებს დაადგენთ, მოტივატორის შერჩევაც არ იქნება რთული.
- 5. ორგანიზების ფორმის მიხედვით.** გაკვეთილზე სხვადასხვა აქტივობისთვის განსხვავებული ორგანიზების ფორმა შეარჩიეთ, რაც მოსწავლეების ინტერესების გათვალისწინებაში დაგეხმარებათ. როცა მოსწავლეები ერთი და იმავე ფორმით მუშაობენ გაკვეთილზე, ეს მათთვის მოსაწყენი ხდება და მათ დემოტივაციას იწვევს.
- 6. დროის მიხედვით დიფერენცირება.** საჭიროებებიდან გამომდინარე, მოსწავლეებს განუსაზღვრეთ განსხვავებულ დროს ერთი და იგივე სამუშაო. მოსწავლეების იმის მიხედვით შეაფასება, ვინ უფრო სწრაფად დაასრულა მუშაობა, გამოიწვევს ნამუშევრის ხარისხს შემცირებას, იმ მოსწავლეების დემოტივაციას, რომლებსაც მეტი დრო სჭირდებათ სამუშაოს ხარისხიანად შესასრულებლად.
- 7. სწავლის სტილის მიხედვით.** მოსწავლეებს სწავლის სტილის მიხედვით ყოფენ სამ ტიპად: ვიზუალური, სმენითი და კინესთეტიკური სწავლის სტილის მქონე. ყველა მოსწავლეში სამივე მიმართულებაა განვითარებული, თუმცა ერთი რომელიმე სტილი უფრო სჭარბობს. თქვენ ხელი უნდა შეუწყოთ სხვადასხვა სტილის განვითარებას, მოსწავლეებისთვის ერთი რომელიმე მიმართულებით განვითარება არ იქნება ხელსაყრელი.

ვიზუალური სწავლის სტილის მოსწავლეებისთვის გამოიყენეთ სქემები, დიაგრამები, ელექტრონული პრეზენტაციები, გრაფიკული ორგანიზატორები, პროცესის ამსახველი ვიდეოები.

სმენითი სწავლის სტილის მქონე მოსწავლეებს შესთავაზეთ საუბარი, ვიდეორესურსი.

კინესთეტიკური სწავლის სტილის მქონე მოსწავლეებისთვის ექსპერიმენტული სამუშაოები და როლური თამაშები იქნება უკეთესი.

სწავლის სტილის მიხედვით დიფერენცირება არ გულისხმობს, რომ თქვენ, მაგალითად, კინესთეტიკური სწავლის სტილის მოსწავლეებს მხოლოდ ექსპერიმენტი შესთავაზოთ. თქვენი მიზანია ხელი შეუწყოთ სწავლის სხვადასხვა სტილის განვითარებას.

## სასწავლო მენიუ – ინსტრუმენტი დიფერენცირებული სწავლებისთვის

სასწავლო მენიუ მოსწავლეებს საშუალებას აძლევს აირჩიონ სავარჯიშოებს ან მიზნის მისაღწევ საშუალებებს შორის. სასწავლო მენიუში სასწავლო ამოცანების დიფერენცირება შესაძლებელია მოსწავლეების მზაობის, სწავლის სტილის და ინტერესების მიხედვით. სასწავლო მენიუ მრავალმხრივი დიფერენცირების საშუალებას იძლევა. მასწავლებელი თავისუფალია სასწავლო მენიუს ფორმატის შემუშავებაში. ყველაზე მნიშვნელოვანი ის არის, რომ ამ ინსტრუმენტის გამოყენებით გაზრდით მოსწავლის ავტონომიურობის ხარისხს, რის შედეგადაც მოსწავლე უფრო თავდაჯერებული გახდება. სასწავლო მენიუ შეგიძლიათ გამოიყენოთ საშინაო დავალების სახით ან გაკვეთილზე – საკითხის გაგება-გააზრების დონის შესაფასებლად. ასევე შესაძლებელია მოსწავლეებმა მუშაობა დაიწყონ კლასში და განაგრძონ სახლში. სასწავლო მენიუს შედგენისას ინსტრუქციები გაწერეთ დეტალურად.

გთავაზობთ რამდენიმე მნიშვნელოვან რჩევას, რომლებიც სასწავლო მენიუს შედგენის დროს უნდა გაითვალისწინოთ:

- შეარჩიეთ ფორმატი (მაგალითად, სავალდებულო, არჩევითი და არასავალდებულო კომპონენტები).
- შეარჩიეთ სასწავლო მენიუსთვის მრავალფეროვანი აქტივობები, რომლებიც მიზნის მიღწევაში დაგეხმარებათ.
- კარგად გაიაზრეთ, რის მიხედვით აკეთებთ დიფერენცირებას.
- სასწავლო მენიუს გამოყენებამდე, მოსწავლეებს აუხსენით/გააცანით რა მნიშვნელობა აქვს ამ ინსტრუმენტის გამოყენებას, რა სარგებელს მიიღებენ მისგან.
- თუ სასწავლო მენიუს მოსწავლეები კლასში ასრულებენ, იმოძრავეთ კლასში, შეაფასეთ ყველა მოსწავლის წინსვლა, მიეცით უკუკავშირი, დააკვირდით როგორ მუშაობენ, ყურადღება გაამახვილებინეთ საკუთარ შეცდომებზე.
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ მოსწავლეებს მიაწოდეთ ამომწურავი ინფორმაცია დავალებების შესახებ.
- სასწავლო მენიუს გაანალიზების შემდეგ, გამოკვეთეთ ის აქტივობა ან სავარჯიშო, რომელიც მოსწავლეთა უმეტესობამ აირჩია. შეგიძლიათ ეს აქტივობა შემდგომში უფრო ხშირად, თუმცა არა ყოველთვის, გამოიყენოთ.

თუ გსურთ დიფერენცირება **სწოლის სტილის** მიხედვით, მოსწავლეებს მიეცით საშუალება, საკუთარი სურვილით იმუშაონ ფოტო/ვიდეომასალაზე, დახატონ პლაკატი, შექმნან მოდელი, შეავსონ ცხრილი ან წარმოადგინონ პრეზენტაცია.

თუ გსურთ დიფერენცირება **მზაობა/საჭიროების** მიხედვით, მოსწავლეებს შესთავაზეთ სხვადასხვა სირთულის დავალება ან აქტივობა.

თუ გსურთ დიფერენცირება **ინტერესების** მიხედვით, მოსწავლეს შესთავაზეთ ისეთი სავარჯიშო, რომელიც კვლევის სასურველ მეთოდს თავად მოსწავლე აირჩივს.

### სასწავლო მენიუ

საგანი: -----

თემა: -----

კლასი: -----

სასწავლო მიზანი: -----

სავალდებულო (შეასრულეთ ყველა დავალება)

1. -----

2. -----

3. -----

არჩევითი (ჩამონათვალიდან შეასრულეთ ერთი მაინც)

1. -----

2. -----

3. -----

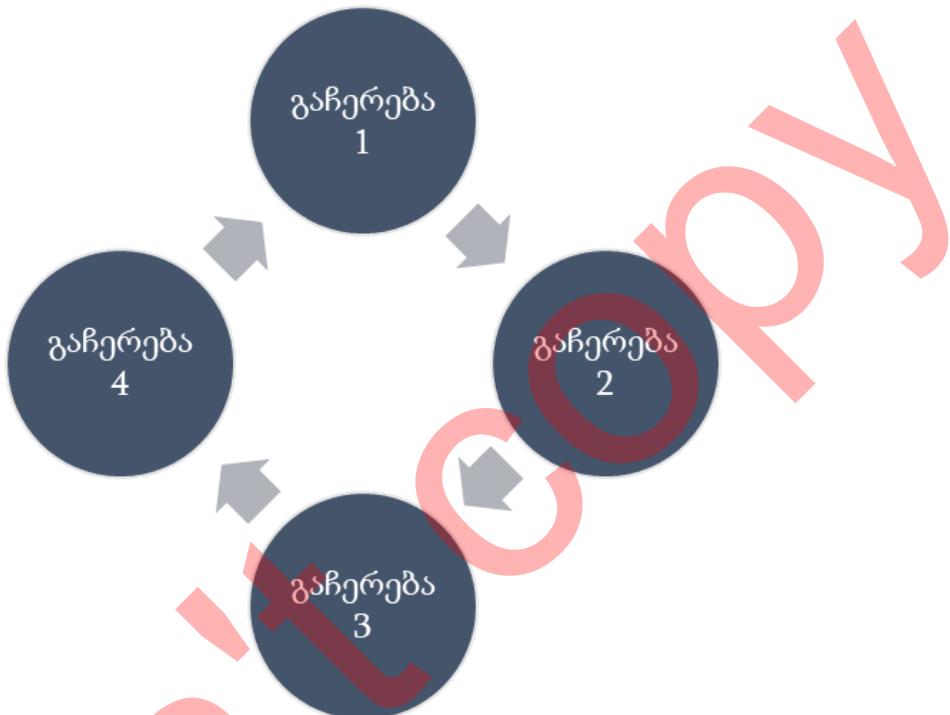
არასავალდებულო (შევიძლიათ მოცემული დავალებებიდან შეარჩიოთ ერთი, ერთზე მეტი ან არცერთი)

1. -----

2. -----

## სასწავლო გაჩერებები

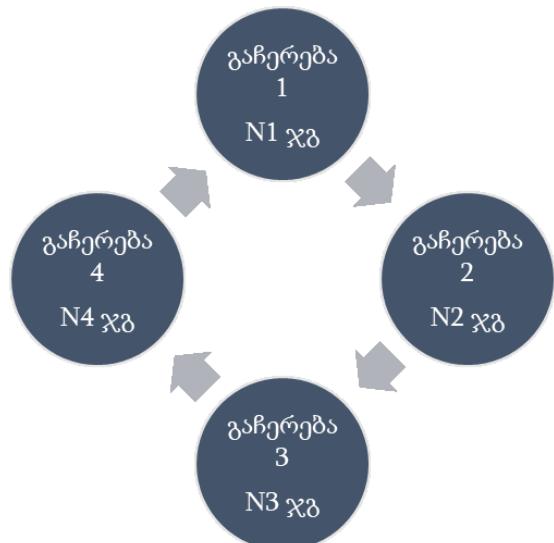
„სასწავლო გაჩერებები“ – აქტივობების ერთობლიობა, რომელიც მასწავლებელს სა-შეუალებას აძლევს: მიაღწიოს დასახულ მიზანს, შეუქმნას მოსწავლეებს სახალისო და საინტერესო გარემო, აამაღლოს მოტივაცია, გაზარდოს ჩართულობა მოსწავლეთა შესაძლებლობების და ინტერესების გათვალისწინებით.



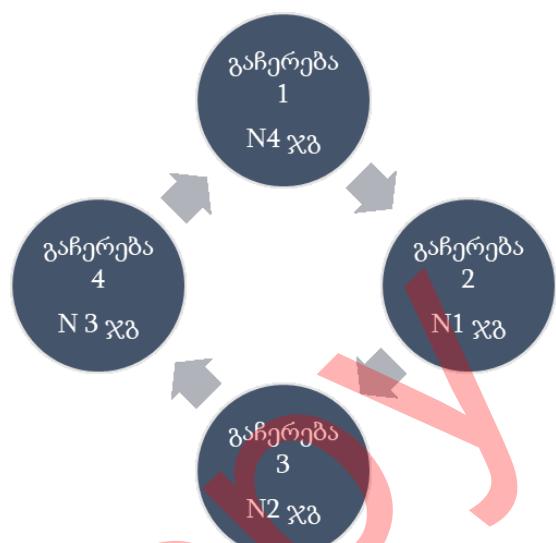
გაჩერებებისა და თითოეულ ჯგუფში მოსწავლეთა რაოდენობებს (მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას გენდერული ბალანსი). გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად.) განსაზღვრავს მასწავლებელი, გაკვეთილის მიზნიდან და კლასის სპეციფიკიდან გამომდინარე. ასევე მნიშვნელოვანია, მასწავლებელმა სწორად განსაზღვროს თითოეულ „სასწავლო გაჩერებაზე“ მოსწავლეებისთვის გათვალისწინებული დრო. აქტივობების სწორად წარმართვისთვის აუცილებელია, რომ ყველა გაჩერებას დაეთმოს თანაბარი დრო, მასწავლებელმა აკონტროლოს მოსწავლეთა გადაადგილება გაჩერებებზე და განსაკუთრებული ყურადღება მიაქციოს დროის ლიმიტის დაცვას. მოსწავლეების ჯგუფებად დაყოფის სხვადასხვა მეთოდი არსებობს. ერთ-ერთი ფორმაა 1-4-ზე გათვლა (მოსწავლეები გაითვლიან იმდენზე, რამდენი გაჩერებაც არის), პირველები დადგებიან პირველ გაჩერებაზე, მეორეები – მეორეზე, მესამეები – მესამეზე და მეოთხეები – მეოთხეზე. ასევე შესაძლებელია, მასწავლებელმა პატარა ფურცლებზე დაწეროს გაჩერებების ნომრები, მოსწავლე ამოიღებს ფურცელს და დადგება იმ „გაჩერებაზე“, რა ციფრიც ფურცელზეა წერია.

შესაძლებელია, მასწავლებელმა გამოიყენოს დაწყვილებული გაკვეთილი. ასეთი ტიპის გაკვეთილი გამოიყენება როგორც სამოდელო გაკვეთილის ერთ-ერთი ფორმა – ინოვაციური გაკვეთილი. ამ გზით ის კოლეგებს გააცნობს სწავლების ახალ სტრატეგიას.

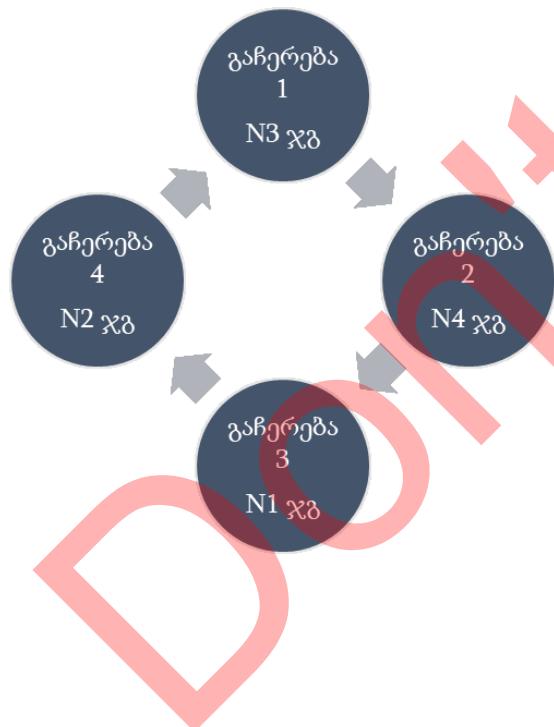
ჭვეფების საწყისი განლაგება:



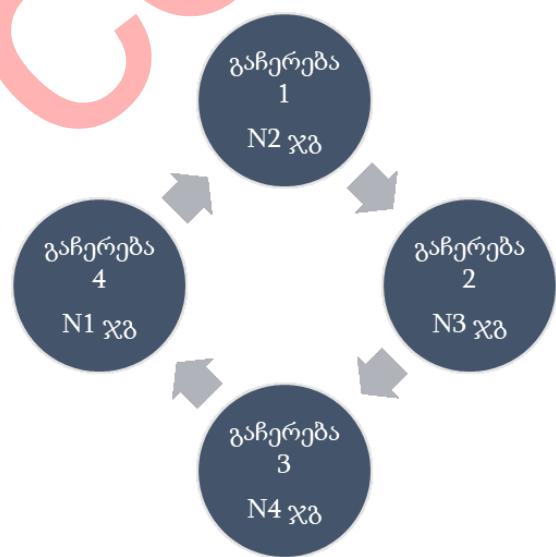
ერთი გაჩერების გავლის შემდეგ



მეორე გაჩერების გავლის შემდეგ:



მესამე გაჩერების გავლის შემდეგ:



## მოსწავლეების შეფასება

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, დაქმარება 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.

**1. განმავითარებელი შეფასება** აკონტროლებს თითოეული მოსწავლის განვითარების დინამიკას და ხელს უწყობს სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებას.

**2. განმსაზღვრელი შეფასება** აკონტროლებს სწავლის ხარისხს, ადგენს მოსწავლის მიღწევის დონეს ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრულ მიზნებთან მიმართებით. განმსაზღვრელ შეფასებაში იწერება ქულა.

### შეფასების პრინციპები

მოსწავლეთა შეფასების დროს მასწავლებელმა უნდა დაიცვას შეფასების ოთხი პრინციპი:

**1. სანდოობა** – მოსწავლე რამდენჯერ და ვის მიერაც არ უნდა შეფასდეს, მისი შეფასება იდენტურია.

**2. ვალიდობა** – მოსწავლემ წინასწარ იცის, რაში შეფასდება.

**3. გამჭვირვალობა** – მოსწავლეებმა და მათმა კანონიერმა წარმომადგენლებმა წინასწარ იციან შეფასების კრიტერიუმები.

**4. ობიექტურობა** – შეფასება თავისუფალია სტერეოტიპებისა და პირადი დამოკიდებულებებისგან.

**შეფასების ინდიკატორები** გამომდინარეობს შედეგებიდან და აჩვენებს, თუ რა უნდა შეძლოს მოსწავლემ კონკრეტული თემის ფარგლებში. სხვა სიტყვებით, ინდიკატორი არის თემაში რეალიზებული შედეგი, რომელიც სავალდებულო ხასიათს ატარებს. ინდიკატორებში დაკონკრეტებულია ცოდნის ის სავალდებულო მინიმუმი, რომელსაც მოსწავლე თემის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს. შეფასების ინდიკატორებზე დაყრდნობით ყალიბდება კრიტერიუმები შეფასების რებრიკებისთვის.

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, დაქმარება 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 რუპრიკა, ანუ კრიტერიუმების ბაზე.

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

### ტიპობრივი დავალებები შემაჯამებელი შეფასებისთვის

სტანდარტის მოთხოვნათა მიღწევის შესაფასებლად რეკომენდებულია შემაჯამებელ დავალებათა მრავალფეროვანი ფორმების გამოყენება. შემაჯამებელი დავალება უნდა იძლეოდეს იმ ცოდნისა და უნარების სრულფასოვნად შეფასების საშულებას, 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 ამონტებდეს მოსწავლეების ანალიტიკური აზროვნების უნარებს. სასურველია, ღია ტიპის ტესტურ დავალებებში წამყვანი იყოს კითხვები: რატომ? როგორ? საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ტესტური დავალებები უნდა მოიცავდეს სქემების, წახატებისა და წახაზების წაკითხვის, გაგებისა და ანალიზის კომპონენტებისაც. მოსწავლეს უნდა მოეთხოვებოდეს გრაფიკული მაორგანიზებლებით მოცემული ინფორმაციის წაკითხვა და/ან გრაფიკული მაორგანიზებლების აგება პროცესების აღწერის მიზნით.

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

**მოდელირება** – პროცესის, მოვლენის, ობიექტის ანალოგის გამოყენება ან/და შექმნა. მოდელი შეიძლება იყოს როგორც ორგანზომილებიანი (სამეცნიერო წახატი/წახაზის შექმნა), ასევე სამგანზომილებიანი. მნიშვნელოვანია, რომ მოსწავლეებმა შეძლონ, ახსნან მოდელის კომპონენტების ფუნქციები, მოდელის დახმარებით აღწერონ პროცესები, მოდელი შექმნან გარკვეული პრობლემის გადასაჭრელად. აუცილებელია, მოსწავლეებმა იმსჯელონ მოდელის შეზღუდვებზე (მაგ., კანის სიბრტყეზე გამოსახული სქემა ვერ ხსნის კანში სისხლის მიმოქცევის პროცესს).

**პრობლემის გადაჭრაზე დაფუძნებული დავალებები.** შესრულებული სამუშაო უნდა მოიცავდეს პრობლემის განსაზღვრას, ანალიზს, პრობლემის გადაჭრის ოპტიმალური გზის შერჩევას და პრობლემის გადაჭრას. პრობლემის გადაჭრაზე დაფუძნებული დავალება უნდა იძლეოდეს ალტერნატიული გადაჭრის გზების არსებობის შესაძლებლობას.

**პროექტი.** შესრულებული სამუშაო უნდა მოიცავდეს პრობლემის/საკითხის ანალიზს; პრობლემის/საკითხის ირგვლივ შეგროვებული ინფორმაციის ანალიზს; პროექტის დაგეგმვისა 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 შეფასებისთვის განკუთვნილი დავალება:

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

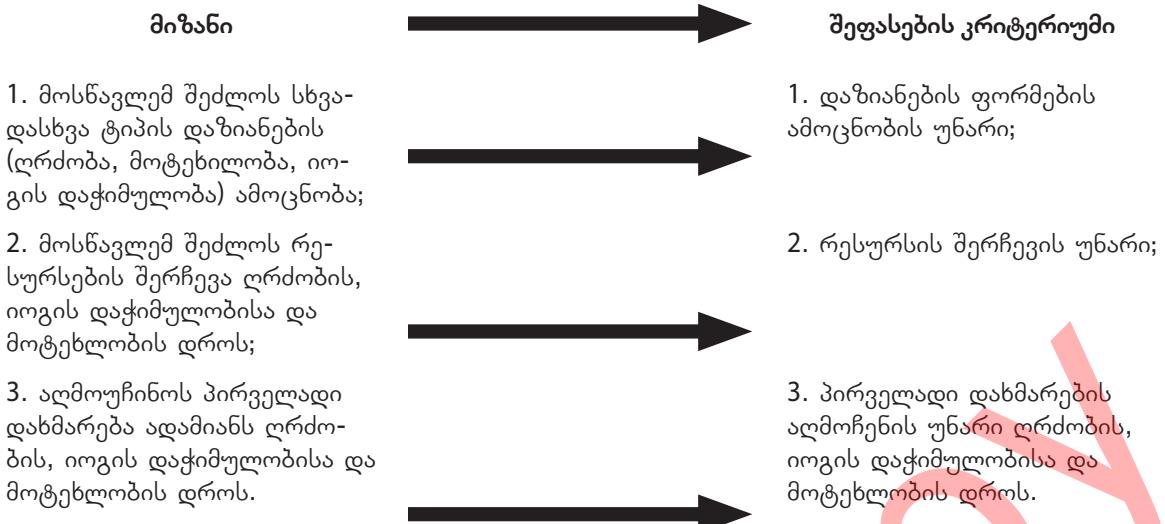
შეფასებისთვის აუცილებელი კომპონენტებია: მიზანი, კრიტერიუმი, საბოლოო შედეგი. შეფასების სწორად განხორციელებაში მასწავლებელს შეფასების რუბრიკა ეხმარება. რუბრიკა ორი ტიპისაა: ანალიტიკური და ჰილისტური.

**ანალიტიკურ რუბრიკაში** შეფასების კრიტერიუმები წარმოდგენილია ცალ-ცალკე, მიღწევის დონეები აღწერილია თითოეული მათგანისთვის ასევე ცალ-ცალკე. თითოეული კრიტერიუმი ფასდება დამოუკიდებლად, შესაბამისი მიღწევის დონეების მიხედვით.

**ჰილისტურ რუბრიკაში** შეფასების კრიტერიუმები წარმოდგენილია ერთიანად, მიღწევის დონეები მოცემულია ამ ერთობლიობისთვის. ყველა კრიტერიუმი ფასდება ერთიანად, წარმოდგენილი შეფასების დონეების მიხედვით;

შეფასების რუბრიკა შედგება სამი კომპონენტისგან: შეფასების სკალა, მიღწევის დონის კრიტერიუმები და მათი აღწერილობები.

მიღწევის დონის კრიტერიუმი უნდა გამომდინარეობდეს გაკვეთილის მიზნიდან. მაგალითად, მიზანია, მოსწავლემ შეძლოს სხვადასხვა ტიპის დაზიანების (ლრძობა, მოტეხილობა, იოგის დაჭიმულობა) ამოცნობა, რესურსების შერჩევა და პირველადი დახმარების აღმოჩენა.



აქედან გამომდინარე, ანალიტიკურ რუბრიკაში უნდა გამოიყოს სამი კრიტერიუმი. შეფასების სკალაზე ქულების გადანაწილება მასწავლებელზეა დამოკიდებული.

### ანალიტიკური რუბრიკა

1	2	3	4
დაზიანების ფორმების ამოცნობის უნარი	ვერ ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს.	ნაწილობრივ ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს.	ზუსტად ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს.
რესურსის შერჩევის უნარი	ვერ არჩევენ საჭირო რესურს.	უმეტესად სწორად არჩევენ საჭირო რესურსს.	ზუსტად არჩევენ საჭირო რესურსს.
პირველადი დახმარების ალმოქინის უნარი	პირველად დახმარებას ვერ აღმოუჩენენ მითითებული დაზიანების დროს.	პირველად დახმარებას აღმოუჩენენ მხოლოდ ორი დაზიანების დროს.	პირველად დახმარებას აღმოუჩენენ ყველა მითითებული დაზიანების დროს.

### ჰოლისტური რუბრიკა

1	2	3
ვერ ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს, ვერ არჩევენ საჭირო რესურსს, პირველად დახმარებას ვერ აღმოუჩენენ მითითებული დაზიანების დროს.	ნაწილობრივ ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს, უმეტესად სწორად არჩევენ საჭირო რესურსს, პირველად დახმარებას აღმოუჩენენ მხოლოდ ორი დაზიანების დროს.	ზუსტად ამოიცნობენ დაზიანების ტიპს, ზუსტად არჩევენ საჭირო რესურსს, პირველად დახმარებას აღმოუჩენენ ყველა მითითებული დაზიანების დროს.

## შეფასების რუპრიკები

1. ჯგუფის მუშაობის შეფასება ჯგუფის ერთ-ერთი წევრის მიერ – ჯგუფის მუშაობის თვითშეფასება.

შეკითხვა	კომენტარი
გქონდათ თუ არა ფუნქციები (როლები) გადანაწილებული?	
თანამშრომლობდნენ თუ არა ჯგუფის წევრები ერთმანეთან?	
რამ განაპირობა ჯგუფის მუშაობის წარმატება? დაასახელეთ ერთი მიზეზი.	
რამ განაპირობა ჯგუფის მუშაობის წარუმატებლობა? დაასახელეთ ერთი მიზეზი.	
შეაფასეთ ჯგუფის მუშაობა ხუთქულიანი სკალით 1, 2, 3, 4, 5	

## 2. ჯგუფის წევრის მუშაობის შეფასების რუპრიკა

მასწავლებელი მოსწავლეებს ინდივიდუალურად ურიგებს შეფასების ფურცლებს. თითოეული მოსწავლე აფასებს ჯგუფის დანარჩენი წევრების მუშაობას კრიტერიუმების მიხედვით.

1 – არასოდეს; 2 – იშვიათად; 3 – ხშირად; 4 – ყოველთვის.

შეფასების კრიტერიუმი	ჯგუფის წევრი (სახელი, გვარი)			
კარგად ერკვევა აქტივობის შესაბამის საკითხში				
შეაქვს მნიშვნელოვანი წვლილი ჯგუფური მუშაობის წარმართვაში				
ავსებს ჯგუფის დავალებას დროულად				
იზიარებს ჯგუფის წევრების აზრს. თავს არ ახვევს საკუთარ მოსაზრებებს				
მუშაობს ინსტრუქციის მიხედვით				

### 3. ჯგუფის მიერ ექსპერიმენტის ჩატარების შეფასების რუპრიკა

შეფასების კრიტერიუმები	1 ქულა	2 ქულა	3 ქულა	4 ქულა
რესურსების შერჩევისა და ექსპერიმენტის ჩატარების უნარი	მოსწავლეები არასწორად ირჩევენ რესურსებს, ექსპერიმენტის მსვლელობის დროს არ იცავენ ინსტრუქციას.	მოსწავლეები რესურსებს სწორად ირჩე- ვენ, თუმცა ექსპერიმენტის გახორციელე- ბის დროს არ იცავენ ინსტრუქციას.	რესურსების შერჩევის დროს აქვთ ხარვეზები, ექსპერიმენტს უმეტესად ინსტრუქციის დაცვით ახორ- ციელებენ.	მოსწავლეები სწორად ირჩე- ვენ რესურსებს. ექსპერიმენტს ინსტრუქციის დაცვით ახორ- ციელებენ.
მონაცემების აღრიცხ- ვის უნარი	მოსწავლეები არასწორად აღრიცხავენ მონაცემებს.	მოსწავლეებს მონაცემების აღრიცხვის დროს მოსდით ორზე მეტი შეც- დომას.	მოსწავლეებს მონაცემების აღრიცხვის დროს მოსდით 1 ან 2 შეცდომას.	მოსწავლეები უშეცდომოდ აღრიცხავენ მონაცემებს.
მიღებული მონაცემე- ბის ანალიზის უნარი	მოსწავლეები არასწორად ადგენენ დამო- კიდებულებას საკულევ სი- დიდეებს შო- რის. უჭირთ დასკვნის გამოტანა.	მოსწავლეები არასწორად ად- გენენ დამოკი- დებულებას მითითებულ სი- დიდეებს შორის, თუმცა შეუძლი- ათ არგუმენტის მოყვანა.	მოსწავლეები სწორად ად- გენენ დამოკი- დებულებას მითითებულ სი- დიდეებს შორის. თუმცა უჭირთ დასკვნის გამოტანა.	მოსწავლეები სწორად ადგენენ დამოკიდებულე- ბას მითითებულ სიდიდეებს შო- რის. გამოაქვთ სწორი დასკვნა.

### 4. ჯგუფის მუშაობაზე მასწავლებლის დაკვირვების ფორმა

ჯგუფის მუშაობაზე დაკვირვება				
	დიახ	არა	ნაწილობრივი	კომენტარი
მოსწავლეები ჯგუფში მუშაობის დროს თა- ნამშრომლობენ ერთმანეთთან				
იცავენ დროის ლიმიტს				
დომინირებს ერთი მოსწავლე				
ჯგუფის მიერ წარმოდგენილი ნამუშევარი შეესაბამება ინსტრუქციას				
მოსწავლეთა მუშაობაში ჩართულობა მაღალია				

## 5. პრეზენტაციის შეფასების რუბრიკა

შეფასება	1	2	3	4
თემის წარმოდგენა	თემა არათანმიმდევ- რულია, საკითხი ბუნდოვნად არის წარმოდ- გენილი.	თემა არათანმიმდევ- რულია, საკითხი ხარვეზებითაა წარმოდგენილი.	თემა თანმიმ- დევრულია, საკითხი მკა- ფიოდ არ არის გადმოცემული.	თემა თანმიმ- დევრულია, საკითხი მკაფი- ოდ არის გადმოცემული.
საუბარი	მოსაუბრე დაბნეულია და გაუგებრად საუბრობს.	მოსაუბრე ხში- რად იმეორებს ნათქვამს. საუ- ბარი ზოგჯერ გაუგებარია.	მოსაუბრე გამართულად და გასაგებად საუბრობს, თუმცა ყოყმა- ნობს, აკლია თავდაჯერებუ- ლობა.	მოსაუბრე გამართულად და გასაგებად საუბრობს, არ ყოყმანობს, თავდაჯერებუ- ლია.
საპრეზენტაციო მასალა	საპრეზენტა- ციონ მასალა არ არის თან- მიმდევრული, სლაიდები შეიცავს დიდი მოცულობის ტექსტებს.	საპრეზენტა- ციონ მასალაში თანმიმდევრობა დარღვეულია, სლაიდები გადატვირ- თულია ტექს- ტით, არ არის წარმოდგენი- ლი ადვილად აღსაქმელი ინფორმაცია.	საპრეზენ- ტაციონ მასალა საინტერესოა, თუმცა მოსა- ნყენია, სლაიდე- ბი გადატვირ- თულია.	საპრეზენ- ტაციონ მასალა საინტერესოა, არ არის დამღ- ლელი. სლაიდე- ბი არ არის ტექსტებით გა- დატვირთული.
აუდიტორიასთან კონტაქტი	უჭირს აუდი- ტორიასთან კონტაქტი.	პერიოდულად ცდილობს აუ- დიტორიასთან კონტაქტს.	კონტაქტს ამყარებს აუ- დიტორიასთან, თუმცა ზოგჯერ კარგავს მსმე- ნელს.	აუდიტორი- ასთან სწორად ურთიერთობს, იყენებს ვერ- ბალური და არავერბალური კომუნიკაციის უნარებს.
დროის ლიმიტის დაცვა	ვერ იცავს დროის ლიმიტს. პრეზენტაცია ან ძალიან მოკ- ლეა, ან ძალიან ვრცელი.	დროის ლიმიტს სცდება 3-4 წუთით.	დროის ლიმიტს არღვევს 1 ან 2 წუთით.	ზუსტად იცავს დროის ლიმიტს.

# სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეებთან მუშაობის რეკომენდაციები

**მოსწავლის ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა (ისგ)**

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა (ისგ) არის სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე (სსსმ) მოსწავლისთვის შექმნილ ეროვნულ სასწავლო გეგმაზე დაფუძნებული სასწავლო გეგმა.

სახელი, გვარი	
პირადი ნომერი	
სკოლა	
კლასი	
დაბადების თარიღი	
ასაკი	
შპობლის/მეურვის სახელი და გვარი	დედა: მამა: მეურვე:
ტელეფონის ნომერი	
იურიდიული მისამართი	
ფაქტობრივი მისამართი	
მისამართი	
ტელეფონის ნომერი	

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა იქმნება მულტიდისციპლინური გუნდის მიერ მოსწავლის სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების დადასტურებიდან ერთი თვის ვადაში, ხოლო უკვე იდენტიფიცირებული მოსწავლეებსთვის - 2 კვირის ვადაში

ისგ-ის შექმნის თარიღი (წელი, თვე, რიცხვი) -----

მოსწავლის ისგ-ზე პასუხისმგებელი პირი (კლასის დამრიგებელი) -----

სსსმ მოსწავლისთვის სკოლაში უნდა განსაზღვროს ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის შესამუშავებლად სამუშაო ჰგული (ისგ ჰგული), რომელიც ერთიანდებან სსსმ მოსწავლის საგნის მასწავლებლები, მშობელი, ფსიქოლოგი, სპეციალური მასწავლებელი. ისგ-ის შეხვედრები მნიშვნელოვანია ჩატარდეს წელიწადში მინიმუმ 4-ჯერ (იხ. ცხრილი). შეხვედრებზე განხილება გეგმის შესრულების მიმღირეობა და გეგმაში შესატანი ცვლილებები (თუკი, ამის საჭიროება არსებობს). გეგმის განხორციელების მონიტორინგის შედეგად გეგმა ექვემდებარება პერიოდულ ცვლილებებს.

ისგ - ის ჰგულის შეხვედრები	თარიღი
პირველი შეხვედრა - I სემესტრის დასაწყისში	
მეორე შეხვედრა - I სემესტრის ბოლოს	
მესამე შეხვედრა - II სემესტრის დასაწყისში	
მეოთხე შეხვედრა - II სემესტრის ბოლოს	
საჭიროებით განსაზღვრული შეხვედრა	

**შენიშვნა:** თუკი, წლის განმავლობაში ჩატარდება საჭიროებით განსაზღვრული შეხვედრა, ცხრილს დაემატება შესაბამისი ჩანაწერები.

(1) შეხვედრა - I სემისტრის დასაწყისში, თარიღი ----- ისგ - ის შეხვედრის მონაწილეები

1. მშობელი/კანონიერი წარმომადგენელი		
2. დამრიგებელი		
3. მასწავლებელი		
4. მასწავლებელი		
5. მასწავლებელი		
6. ფსიქოლოგი		
7. სპეც. მასწავლებელი		
8. სხვა სპეციალისტი		

(2) შეხვედრა - I სემისტრის ბოლოს, თარიღი ----- ისგ - ის შეხვედრის მონაწილეები

1.მშობელი/კანონიერი წარმომადგენელი		
2. დამრიგებელი		
3. მასწავლებელი		
4. მასწავლებელი		
5. მასწავლებელი		
6. ფსიქოლოგი		
7. სპეც. მასწავლებელი		
8. სხვა სპეციალისტი		

(3) შეხვედრა - II სემისტრის დასაწყისში, თარიღი ----- ისგ - ის შეხვედრის მონაწილეები

1.მშობელი/კანონიერი წარმომადგენელი		
2. დამრიგებელი		
3. მასწავლებელი		
4. მასწავლებელი		
5. მასწავლებელი		
6. ფსიქოლოგი		
7. სპეც. მასწავლებელი		
8. სხვა სპეციალისტი		

(4) შეხვედრა - III სემისტრის ბოლოს, თარიღი ----- ისგ - ის შეხვედრის მონაწილეები

1.მშობელი/კანონიერი წარმომადგენელი		
2. დამრიგებელი		
3. მასწავლებელი		
4. მასწავლებელი		
5. მასწავლებელი		
6. ფსიქოლოგი		
7. სპეც. მასწავლებელი		
8. სხვა სპეციალისტი		

**მონაცემები სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლისთვის მიმდინარე სასწავლო პროცესის თაობაზე**

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმით სწავლების საჭიროება	დიახ	არა
(განმარტება: ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული შედეგების რაოდენობრივი და/ან თვისებრივი ცვლილება, რაც გულისხმობს სასწავლო მიზნების მოდიფიცირებას - რაოდენობრივ შემცირებას, გამარტივებას მოსწავლის მზაობისა და შესაძლებლობების გათვალისწინებით).		
დადებითი პასუხის შემთხვევაში, მიუთითეთ ის საგნობრივი პროგრამები (საგნები), რომელთა ფარგლებშიც საჭიროა ინდივიდუალური სასწავლო მიზნის/ების განსაზღვრა		
—		
—		
შინ სწავლების საჭიროება	დიახ	არა
(განმარტება: იმ შემთხვევაში, თუ სსსმ მოსწავლეს კანგრესობის მდგომარეობა არ აძლევს სკოლაში სიარულის საშუალებას, სკოლა მიმართავს მულტიდისცალინურ ვენდს, რომლის დასკვნის საფუძველზეც სსსმ მოსწავლე სწავლას განაგრძობს შინ სწავლების ფორმით. ამ შემთხვევაში მოსწავლე ირიცხება სკოლაში, მაგრამ არ ესწრება გაკვეთილებს. სკოლა უდგენს მას ინდივიდუალური სწავლების გეგმას, რომლის მიხედვითაც მოხდება სსსმ მოსწავლის შინ სწავლება).		
დადებითი პასუხის შემთხვევაში, მიუთითეთ:		
შინ სწავლების ხანგრძლივობა:	—	
შინ სწავლებით უზრუნველყოფილი საგნები:	—	
პასუხისმგებელი მასწავლებელი/ები	—	
დატვირთვა კვირის განმავლობაში:	—	

<b>ინდივიდუალური განრიგის საჭიროება</b>	დღახ	არა
(განმარტება: იმ შემთხვევაში, თუ სსმ მოსწავლეს ქანმრთელობის მდგომარეობის, ქცევის სირთულეების ან სხვა მიზეზის გამო უჭირს ყველა გაკვეთილზე დასწრება და სკოლასთან ადაპტაცია, მულტიდისციპლინური გუნდის გადაწყვეტილებით, შესაძლებელია ის საჭიროებდეს გაკვეთილებზე დასწრების ინდივიდუალურ განრიგს).		

დადგებითი პასუხის შემთხვევაში, სასწავლო დღეებისთვის დააკონკრეტეთ გაკვეთილები, რომლებსაც მოსწავლე ესწრება

	ქართული	მათემატიკა	ქიმია	ბიოლოგია	ფიზიკა		
ორშაბათი							
სამშაბათი							
ოთხშაბათი							
ხუთშაბათი							
პარასკევი							

<b>სასწავლო გარემოს აკომოდაციის საჭიროება</b>	დღახ	არა
(განმარტება: სასწავლო გარემოს აკომოდაცია ნიშნავს სასწავლო გარემოს ისეთი ცვლილებას, რომელიც არ იწვევს ეროვნული სასწავლო გეგმის შინაარსის შეცვლას, არამედ ხელს უწყობს სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლისთვის შესაბამისი სასწავლო გარემოს და პირობების შექმნას)		

დადგებითი პასუხის შემთხვევაში, შემოხატეთ საჭირო აკომოდაციის სახეები

<b>ა) ინსტრუქციის აკომოდაცია:</b>	<b>ბ) გარემო პირობების აკომოდაცია:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• უსტების ენა;</li> <li>• ბრაილის ანბანი;</li> <li>• კომუნიკაციის ალტერნატიული საშუალებების გამოყენება (ბარათებით კომუნიკაცია);</li> <li>• ტექსტის ლექსიკის გამარტივება</li> <li>• ვიზუალური ცხრილი;</li> <li>• ვიზუალური ცხრილი;</li> <li>• ფონტის გაზრდა;</li> <li>• ტექსტში მნიშვნელოვანი აღვილების მონიშვნა;</li> <li>• ინსტრუქციის პერიფრაზირება;</li> <li>• ინფორმაციის გამეორება;</li> <li>• აუდიო მასალის გამოყენება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სკოლისა და კლასის ფიზიკური გარემო;</li> <li>• საკლასო ოთახის მდებარეობა;</li> <li>• მერხების განლაგება;</li> <li>• მოსწავლეთა განთავსება;</li> <li>• განათება;</li> <li>• ადაპტირებული ავეჯი, სივრცე;</li> <li>• სწავლების სტრატეგია.</li> </ul>

<p><b>გ) შეფასების აკომოდაცია:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• წერითი გამოცდის/ტესტირების ზეპირით ჩანაცვლება ან პირიქით;</li> <li>• ასისტენტი, რომელიც მონიშნავს პასუხებს;</li> <li>• გამადიდებელი, დუპა;</li> <li>• ხმის გამაძლიერებელი;</li> <li>• კალკულატორი.</li> </ul>	<p><b>დ) დროის, გრაფიკის აკომოდაცია:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• დროის გაზრდა;</li> <li>• შეფასების, გამოცდის ეტაპობრივი ჩატარება;</li> <li>• დროის დაგეგმვა;</li> <li>• დასწრების ინდივიდუალური გრაფიკი;</li> <li>• შესვენების ინდივიდუალური გრაფიკი</li> <li>• დღის გრაფიკი, აქტივობების ხანგრძლივობა.</li> </ul>
<p><b>დამატებითი სერვისების საჭიროება</b></p> <p>(განმარტება: შესაძლოა სსმ მოსწავლეს ესაჭიროებოდეს დამატებითი სერვისები სკოლაში სრულფასოვანი ინტეგრაციის ხელშეწყობისთვის, მაგ. ინდივიდუალური გაკვეთილები რესურს ოთახში, ინდივიდუალური ასისტენტის მომსახურება, მობილობა-ორიენტაციის ტრენინგი, უესტური ენის თარჯიმანი, სასკოლო ავტობუსით მომსახურება, ადაპტირებული ავეჯით სარგებლობა და სხვ.)</p>	<p>დიახ</p> <p>არა</p>
<p>დადებითი პასუხის შემთხვევაში, დააკონკრეტეთ საჭირო სერვისი:</p> <hr/> <hr/>	

**შენიშვნა:** დადებითი პასუხების შემთხვევაში, პირადი საქმე უნდა შეიცავდეს შესაბამის დოკუმენტაციას (სამედიცინო ინფორმაცია, მულტიდისციპლინური გუნდის დასკვნა, სხვა სპეციალისტების დასკვნა), რომელშიც შესაბამისი სპეციალისტის მიერ დასაბუთებული უნდა იყოს აღნიშნული საჭიროებები.

კლასის დამრიგებლის ხელმოწერა —————

დირექტორის ხელმოწერა —————

მშობლის ხელმოწერა —————

## შეზასეპის შედეგები

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა უნდა ითვალისწინებდეს ინფორმაციას ბავშვის აკადემიური, კოგნიტური, სოციალური, ქცევითი, ემოციური, მოტორული და სხვა სფეროების შესახებ.

აკადემიური უნარები (აფასებს საგნის მასწავლებელი)	ძლიერი მხარეები	სუსტი მხარეები
წერა		
კითხვა		
თხრობა		
ანგარიში		
კოგნიტური (შემუშავებითი) უნარები (აფასებს სპეც მასწავლებელი ან/და ფსიქოლოგი )	ძლიერი მხარეები	სუსტი მხარეები
აღქმა		
ყურადღება		
მეხსიერება		

აზროვნება		
მეტყველება		
ქცევა და ემოცია		
კოშქინიკაცია		
შსვილი მოტორული უნარები		
ნატიფი მოტორული უნარები		
ფუნქციური უნარ-ჩვევები (კვება, ჩატაბა გახდა, ტუალეტი, საკუთარი ნივთების მოწესრიგება...)		
ინტერესები, განსაკუთრებული მიღრეკილებები		
საგანმანათლებლო გარემოს შეფასება	საჭირო რესურსების ჩამონათვალი, რაც მნიშვნელოვანია სსსმ მოსწავლის სწავლის ხელშეწყობისთვის, მაგ ადამიანური ან/და მატერიალური რესურსი	
არსებული რესურსები -----		
საჭირო რესურსები -----		

### მოსწავლის საგნობრივი შეფასება სასწავლო წლის დასაწყისში

მოსწავლის სახელი, გვარი: -----

კლასი: -----

საგანი: -----

მასწავლებლის სახელი, გვარი: -----

თარიღი: -----

აქ იწერება მონაცემები მოსწავლის მიღწევის დონის შესახებ, საგნობრივ პროგრა-  
მასთან მიმართებით. სსსმ მოსწავლეს აფასებს ყველა იმ საგნის მასწავლებელი, რომლებ-  
საც ის სწავლობს.

შედეგების გრაფაში შეიძლება ჩაიწეროს შედეგები და ინდიკატორები სხვადასხვა კლა-  
სის სტანდარტიდან სხვადასხვა მიმართულებისთვის და საგნებისთვის.

მოსწავლემ გასული სასწავლო ნლის დასასრულს გამოავლინა შემდეგი სასწავლო შედეგი/ები	შედეგის მიღწევას ადასტურებს შემდეგი ინდიკატორი/ები	შედეგის მიღწევას არ ადასტურებს შემდეგი ინდიკატორი/ები
მოსწავლეს შეუძლია ვირუსული და ბაქტერიული დაავადებების ერთმანეთისგან განსხვავება.	მოსწავლე მიკრობებით გამოწვეულ დაავადებებს ჩამოთვლის.	მოსწავლე ვერ განსხვავებს ვირუსულ და ბაქტერიულ დაავადებებს.
მოსწავლეს შეუძლია სოკოს გამოყენების სფეროების და სოკოებით გამოწვეული დაავადებების ჩამოთვლა.	მოსწავლე სურათზე ამოიცნობს სოკოს გამოყენების სფეროებს, და ასახელებს სოკოებით გამოწვეულ დაავადებებს.	მოსწავლე დამოუკიდებლად ვერ ამოიცნობს სოკოს გამოყენების სფეროებს, და ვერ ასახელებს სოკოებით გამოწვეულ დაავადებებს.
მოსწავლეს შეუძლია ხავსების, გვირების, შიშველთესლლოვანი და ფარულთესლლოვანი მცნარეების ორგანოების ჩამოთვლა და მცნარეების ერთმანეთისგან განსხვავება. მცნარეებთან ურთიერთობის დროს იცავს უსაფრთხოების წესებს.	მოსწავლე მხოლოდ სურათის გამოყენებით განასხვავებს ხავსს, გვიმრას, შიშველთესლლოვან და ფარულთესლლოვან მცნარეებს, სურათზე ამოიცნობს მათ ორგანოებს.	მოსწავლე ვიზუალური მასალის გარეშე ვერ თვლის მცნარეების ორგანოებს. ნაწილობრივ იცავს უსაფრთხოების წესებს.
მოსწავლეს შეუძლია სხვადასხვა ცხოველის შესაბამისი კლასისთვის მიკუთვნება. ცხოველებთან ურთიერთობის დროს უსაფრთხოების წესების დაცვა.	მოსწავლეს შეუძლია ცხოველებთან ურთიერთობის დროს უსაფრთხოების წესების დაცვა. მოსწავლე განასხვავებს სერხემლიანებს უხერხემლოსგან.	მოსწავლე ხერხემლიან ცხოველებს ვერ აკუთვნებს შესაბამის კლასს.
მოსწავლეს შეუძლია ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის ეტაპების ჩამოთვლა.	მოსწავლე სხვადასხვა ასაკის ადამიანის სურათებს აღავებს სასიცოცხლო ციკლის ეტაპების თანმიმდევრობის დაცვით.	მოსწავლეს ვიზუალური მასალის გარეშე უჭირს ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის ეტაპების სწორი თანმიმდევრობით ჩამოთვლა.

მასწავლებლის დასკვნა ინდივიდუალური სასწავლო მიზნების საჭიროების თაობაზე:

მასწავლებლის ხელმოწერა —————

დირექტორის ხელმოწერა —————

შენიშვნა: ეს ფურცელი გადამრავლდება ყველა საგნის მასწავლებლისთვის.

გთავაზობთ ერთ-ერთ ნიმუშს:

## ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა

თარიღი:

საგანი:

მასწავლებლის სახელი, გვარი

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

გრძელვადიანი მიზანი (წლიური ან სემესტრული)

- ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლებისა და კუნთების ამოცნობა (პიოლ.საბ.1,2,3);
- ადამიანის სხვადასხვა ორგანოს (სისხლძარღვები, ლვიძლი, კუჭი, გული, ფილტვი, თირკმელი) შესაბამის სისტემისთვის მიკუთვნება და ორგანოთა სისტემების ფუნქციების შესახებ მსჯელობა (პიოლ.საბ.1,2,,5,6,7,8,9,10);

მოკლევადიანი მიზანი (ერთი მოკლევადიანი მიზანი განისაზღვრება 4-6 კვირის ვადით, სასწავლო წლის განმავლობაში სსსმ მოსწავლისთვის შედგენილი უნდა იყოს 6-7 მოკლევადიანი მიზანი)

- მოსწავლემ შეძლოს ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლების ამოცნობა;
- მოსწავლემ შეძლოს ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე კუნთების ამოცნობა;
- მოსწავლემ შეძლოს საჭმლის მომნელებელი ორგანოების ამოცნობა, მომნელებელი მიღლის სწორი თანმიმდევრობით აწყობა;
- მოსწავლემ შეძლოს სუნთქვის ორგანოების ამოცნობა;
- მოსწავლემ შეძლოს სისხლის მიმოქცევის სისტემის ორგანოების ამოცნობა.

ჩამოწერეთ მიზნის შესაბამისი აქტივობები მაგალითისთვის, მსგავსი აქტივობების წინასწარ შედგენა თქვენ დაგჭირდებათ ყოველი გაკვეთილის დაგეგმვამდე		რესურსი
1	ნახატის სახით წარმოადგინოს ერთ-ერთი ძვალი.	სახატავი რვეული, ფანქრები
2	პლასტილინის საშუალებით დაამზადოს ბარძაყის ძვლის მოდელი	პლასტილინი, ძვლის სურათი
3	ჩონჩხის მაკეტზე ან საკუთარ სხეულზე ამოცნოს ბარძაყის ძვალი, იდაყვის სახსარი, მუხლის სახსარი და სხვა მნიშვნელოვანი ძვლები და სახსრები.	ჩონჩხის მაკეტი
4	სიმულაციის ან პაზლის გამოყენებით ააწყოს ადამიანის ჩონჩხის ნაწილები, მაგ., ზედა და ქვედა კიდურების ჩონჩხი.	პაზლი, კომპიუტერი, სიმულაცია

## ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის მონიტორინგი

### გრძელვადიანი მიზანი:

1. ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლებისა და კუნთების ამოცნობა (პილ.საბ.1,2,3);
2. ადამიანის სხვადასხვა ორგანოს (სისხლძარღვები, ლვიძლი, კუჭი, გული, ფილტვი, თირკმელი) შესაბამის სისტემისთვის მიკუთვნება და ორგანოთა სისტემების ფუნქციების შესახებ მსჯელობა (პილ.საბ.1,2,5,6,7,8,9,10);  
მოკლევადიანი მიზნები:

1. მოსწავლემ შეძლოს ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლების ამოცნობა;
2. მოსწავლემ შეძლოს ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე კუნთების ამოცნობა;
3. მოსწავლემ შეძლოს საჭმლის მომნელებელი ორგანოების ამოცნობა, მომნელებელი მილის სწორი თანმიმდევრობით აწყობა;
4. მოსწავლემ შეძლოს სუნთქვის ორგანოების ამოცნობა.
5. მოსწავლემ შეძლოს სისხლის მიმოქცევის სისტემის ორგანოების ამოცნობა.

მოკლევადიანი მიზნები	თვე 1	თვე 2	თვე 3	თვე 4	თვე 5
1 მოსწავლემ შეძლოს ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლების ამოცნობა.					
2 მოსწავლემ შეძლოს ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე კუნთების ამოცნობა.					
3 მოსწავლემ შეძლოს საჭმლის მომნელებელი ორგანოების ამოცნობა; მომნელებელი მილის სწორი თანმიმდევრობით აწყობა.					
4 მოსწავლემ შეძლოს სუნთქვის ორგანოების ამოცნობა.					
5 მოსწავლემ შეძლოს სისხლის მიმოქცევის სისტემის ორგანოების ამოცნობა.					

მიღწეული მოკლევადიანი მიზნები აღინირება განმავითარებელ კომენტარში.

მნიშვნელოვანია, ინდივიდუალურ სასწავლო გეგმას თან ახლდეს სასწავლო წლის განმავლობაში შესრულებული მოსწავლის ნამუშევრები, დავალებები.

## გაკვეთილის დაგეგმვა

1. ამოირჩიეთ გაკვეთილის თემა.
2. ჩამოაყალიბეთ გაკვეთილის მიზანი.

მიზანი გამომდინარეობს ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტიდან, მოსწავლეების ინტერესებიდან და საჭიროებებიდან და გამოხატავს, რა ცოდნა და უნარები უნდა შეიძინოს მოსწავლემ ამ გაკვეთილის შესწავლით. გაკვეთილის გაზომვადი მიზანი შეიცავს: მოსწავლის ქცევას, პირობებს, რომლებშიც ეს ქცევა ვლინდება და მიღწევის დონის კრიტერიუმებს.

3. გაკვეთილის დაგეგმვამდე დაადგინეთ მოსწავლეების წინარე ცოდნა, უნარები და დამოკიდებულებები შესასწავლ საკითხთან დაკავშირებით.

4. დაგეგმეთ აქტივობები, რომლებიც დაგეხმარებათ მიზნის მიღწევაში (მასწავლებლის აქტივობა, მოსწავლის აქტივობა). დაალაგეთ აქტივობები მარტივიდან რთულისკენ. თუ კლასში სსსმ მოსწავლე გყავთ, ნებისმიერი აქტივობის დაგეგმვისას, მოახდინეთ აქტივობის მოდიფიცირება მისი საჭიროებებიდან გამომდინარე. დაგეგმვის დროს გაითვალისწინეთ ერთი სათადარიგო აქტივობა, რომელსაც გამოიყენებთ დროის სიჭარბის დროს და ერთი აქტივობა, რომელსაც არ განახორციელებთ დროის დეფიციტის შემთხვევაში. აქტივობის დაგეგმვის დროს გაითვალისწინეთ კლასის ორგანიზების ფორმა (ინდივიდუალური მუშაობა, წყვილებში მუშაობა, ტრიადებში მუშაობა, მცირე ჯგუფებში მუშაობა). ყველა აქტივობას დაუწერეთ მიზანი. განსაზღვრეთ აქტივობისთვის საჭირო დრო.

5. შეარჩიეთ სასწავლო რესურსები. დაასაბუთეთ რესურსის მნიშვნელობა. შეგიძლიათ გამოიყენოთ მასწავლებლის ან მოსწავლის მიერ დამზადებული რესურსი. სასურველია გაკვეთილი არ იყოს გადატვირთული რესურსებით.

6. შეარჩიეთ შეფასების ფორმები და შეფასების რუპრიკები, გაკვეთილის მიზნიდან გამომდინარე. სასურველია, გაკვეთილის გეგმა შეიცავდეს მასწავლებლის თვითშეფასების რუპრიკას (გაკვეთილის ბოლოს გაკეთებული რეფლექსია დაგეხმარებათ საკუთარი ძლიერი და სუსტი მხარეების გამოსავლენად და შემდგომი პროფესიული ზრდისთვის).

## გაკვეთილის გეგმის ნიმუშები

### გაკვეთილის გეგმა N 1

თემა:

კლასი/საფეხური:

მასწავლებელი:

გაკვეთილის მიზანი:

ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:

N	აქტივობის მიზანი და აღწერა	გამოყენებული მეთოდი/ მეთოდები	კლასის ორგანიზების ფორმა/ფორმები	სასწავლო რესურსები (დაასაბუთეთ შინაარ- სოპრივი რესურსების მიზანშეწონილება სასწავლო მიზანთან მიმართებაში)	დრო (წთ)
1					
2					
3					

## გაკვეთილის გეგმა N 2

მასწავლებელი: _____	
საგანი:	კლასი:
თემა:	დრო:
<p><b>მოსწავლეთა პროფილი:</b> (მასწავლებელი ჩაწერს მოსწავლეთა რაოდენობას, თუ ჰყავს სასამ მოსწავლე, ჩაწერს მათ რაოდენობას, მიუთითებს რა სპეციალური საჭიროება აქვთ სასამ მოსწავლეებს)</p>	
<p><b>გაკვეთილის მიზანი:</b></p>	
<p><b>ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:</b> (რომელ შედეგებზე/ინდიკატორებზე მიმდინარეობს მუშაობა)</p>	
<p><b>საჭირო წინარე ცოდნა და უნარ-ჩვევები:</b> (რას უნდა ფლობდეს მოსწავლე, ახალი მასალის ათვისება რომ შეძლოს)</p>	
<p><b>შეფასება და თვითშეფასება:</b> (როგორ გაზომავს მასწავლებელი, მიაღწია თუ არა შედეგს. შეფასების რომელ ტიპსა და მეთოდს გამოიყენებს. რა კრიტერიუმებით შეაფასებს.)</p>	
<p><b>სასწავლო მასალა და რესურსები:</b> (ტექსტი, თვალსაჩინოება, მულტიმედია, ინტერაქტურული და სხვა)</p>	
<p><b>აქტივობა N1 (სახელწოდება, ხანგრძლივობა, ორგანიზების ფორმა):</b></p>	
<p><b>აქტივობის მიზანი:</b></p>	
<p><b>აქტივობის აღწერა:</b></p>	
<p><b>აქტივობა N2 (სახელწოდება, ხანგრძლივობა, ორგანიზების ფორმა):</b></p>	
<p><b>აქტივობის მიზანი:</b></p>	
<p><b>აქტივობის აღწერა:</b></p>	

გაკვეთილის გეგმა N 3

გაკვეთილის გეგმა	
გაკვეთილის თემა:	
მასწავლებელი:	
(სასწავლო მიზნები/ სტანდარტი)	ცოდნა: უნარები:
ინტერესის ალბორა, მოტივაცია (რა იქნება საინტერესო მოსწავლეებისთვის ამ გაკვეთილზე.)	დიფერენცირება:
რესურსები:	
შეფასება:	ორგანიზების ფორმა (გაკვეთილის სტრუქტურა, აქტივობები)
შენიშვნები:	

# გაკვეთილების სანიუშო სცენარები

## 1. სასიცოცხლო თვისებები

**გაკვეთილის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს სასიცოცხლო თვისებების დასახელება, კვების მნიშვნელობის დასაბუთება, ენერგიის მიღების აერობული და ანაერობული გზების განსხვავება, შესაბამისობის დადგენა მოძრაობის ტიპსა და საარსებო გარემოს შორის, გალიზიანებადობის მნიშვნელობაზე მსჯელობა.

**ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:**

- სიცოცხლის ორგანიზაციის სხვადასხვა დონის დაკავშირება სასიცოცხლო თვისებებთან (პიოლ. საბ. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10)

**წინარე ცოდნა და უნარები:** მოსწავლემ იცის რა არის ორგანიზმი, ორგანო, ორგანოთა სისტემა, თანასაზოგადოება, ქსოვილი, უჯრედი. შეუძლია ორგანიზაციის დონეების თანმიმდევრობით დალაგება.

**შეფასება:** განმავითარებელი

**რესურსები:** სახელმძღვანელო, სამუშაო ფურცლები

**მიმდინარეობა:**

**აქტივობა 1:** (2 წთ)

**აქტივობის მიზანი:** პოზიტიური სასწავლო გარემოს შექმნა.

**აქტივობის აღწერა:** მოსწავლეებს გააცანით გაკვეთილის თემა, მოკლე და გრძელვადიანი მიზანი, შეფასების კრიტერიუმები და შეახსენეთ ქცევის წესები.

**აქტივობა 2:** საშინაო დავალების შემოწმება (6 წთ), ორგანიზების ფორმა – მთელი კლასი.

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს წინარე ცოდნის გააქტიურება.

**აქტივობის აღწერა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს წარმოადგინონ საშინაო დავალება (პარაგრაფი 1, N2 და N3)

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი.

**აქტივობა 3:** ახალი მასალის წარდგენა, მინი ჯიგსოუს მეთოდით. (25 წთ) ჯგუფური სამუშაო.

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს სასიცოცხლო თვისებების შესახებ მსჯელობა.

**აქტივობის აღწერა:** დაყავით მოსწავლეები ჯგუფებად ისე, რომ თითოეულ ჯგუფში იყოს შვიდი მოსწავლე (თუ მოსწავლეთა რაოდენობა ამის საშუალებას იძლევა). მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად.

სთხოვეთ გაითვალონ ერთიდან ექვსამდე. სახელმძღვანელოში დაამუშაონ ინფორმაცია შვიდი სასიცოცხლო თვისების შესახებ (7 წთ), შემდეგ ეტაპზე გაუზიარონ ერთმანეთს მიღებული ინფორმაცია (10 წთ) და შეავსონ სქემა (8 წთ). (შეავსე სქემა გვ. 45 N9).

**შეფასება:** განმავითარებელი – ჯგუფის მუშაობაზე დაკვირვება – რუბრიკის გამოყენებით, ზეპირი კომენტარი.

**აქტივობა 4:** სამუშაოს წარდგენა (5 წთ)

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ახალი მასალის რეფლექსია

**აქტივობის აღწერა:** სთხოვეთ რომელიმე ჯგუფს (სასურველია გამოიყენოთ შემთხვევითობის პრინციპი) წარადგინოს ნამუშევარი. სხვა ჯგუფებმა კი შეადარონ საკუთარს.

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი, ერთი ჯგუფის მიერ სხვა ჯგუფის მუშაობის შეფასება.

**აქტივობა 5:** რეფლექსია (5 წთ) წყვილებში მუშაობა.

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს კითხვებზე პასუხის გაცემა.

**აქტივობის აღწერა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს დაწყვილდნენ იმუშაონ შეკითხვებზე (კითხვა N 1 და N 2).

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი.

**აქტივობა 6:** გაკვეთილის შეჯამება და საშინაო დავალების მიცემა (2 წთ).

**აქტივობის მიზანი:** გაკვეთილის შეჯამება.

**აქტივობის აღწერა:** შეაჯამეთ გაკვეთილი და მიეცით მოსწავლეებს საშინაო დავალება. სასურველია გამოიყენოთ გასასვლელი ბილეთები.

დავალება შეარჩიეთ სახელმძღვანელოდან ან თქვენთვის მოსახერხებელი დამხმარე მასალიდან.

## 2. ბერკეტი ადამიანის ჩონჩხში

ინტეგრირებული გაკვეთილი: ბიოლოგია/ფიზიკა

კლასი: VIII

გაკვეთილის თემა: სახსრის აგებულება და მუშაობა.

გაკვეთილის მოკლევადიანი მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს ადამიანის ჩონჩხის სხვადასხვა განყოფილებაში ბერკეტის გვარის ამოცნობა, მარტივი მექანიზმის როლის დადგენა საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის მუშაობაში.

გაკვეთილის გრძელვადიანი მიზანი: საგანთაშორისი ტრანსფერი; საკითხის განხილვა ბიოლოგიის და ფიზიკის მიმართულებით.

**ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:**

- ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობის დასაბუთება მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისთვის (პიოლ. საბ. 4,5,6,7,8);
- სხეულთა წონასწორობის პირობების ცოდნისა და მარტივი მექანიზმების გამოყენების დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან.

(ფიზ.საბ.10,11,12).

**წინარე ცოდნა და უნარები:** მოსწავლემ იცის ძვლისა და კუნთის აგებულება; შეუძლია მაკეტზე ან სურათზე კუნთისა და ძვლის ამოცნობა; იცის ბერკეტის წონასწორობის პირობა; შეუძლია ძალის მხრის ნახაზის სახით წარმოდგენა და გამოთვლა; მომენტის წესის გამოყენება.

**შეფასება:** განმავითარებელი – ამოცანის ამოხსნის, მოდელის დამზადების შეფასება.

**რესურსები:** ბერკეტი, საწონები, ელექტრონული რესურსი <https://bit.ly/38WTSAA>, სამუშაო ფურცლები, ადამიანის ჩონჩხის მაკეტი, პლასტილინი, წებოვანი ლენტი, კომპიუტერი, პროექტორი.



მიმღინარეობა:

**აქტივობის 1:** (2 წთ).

აქტივობის მიზანი: პოზიტიური სასწავლო გარემოს შექმნა.

აქტივობის აღწერა: მოსწავლეებს გააცანით გაკვეთილის თემა, მოკლე და გრძელვადიანი მიზანი, შეფასების კრიტერიუმები და შეახსენეთ ქცევის წესები.

**აქტივობა 2:** მოდელის დამზადება (10 წთ), ჯგუფებში მუშაობა. მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას გენდერული ბალანსი. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად.

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს პლასტილინის და წებოვანი ლენტის გამოყენებით სახსრის მოდელის დამზადება.

**აქტივობის აღწერა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს შექმნან 4-5 მოსწავლისგან შემდგარი ჯგუფები და ინსტრუქციის მიხედვით დაამზადონ მუხლის სახსრის, იდაყვის სახსრის, მხრის სახსრის მოდელები (ერთი ჯგუფი ამზადებს მხოლოდ ერთ მოდელს). სამუშაოს დასრულების შემდეგ, მოსწავლეებს სთხოვეთ მოდელის წარდგენა და მის ნაკლოვანებებზე მსჯელობა.

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი.

**აქტივობა 3:** საშინაო დავალების შემოწმება (7 წთ)

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს სახსრების შედარება და მათი მოძრაობის მიხედვით დახასიათება.

**აქტივობის აღწერა:** მოსწავლეებს გააცანით დავალება, სამუშაო ფურცელი N1.

**შეფასება:** განმავითარებელი – მასწავლებლის კომენტარი.

**აქტივობა 4:** ფიზიკური ნასწავლი მასალის გახსენება, წყვილებში მუშაობა (7 წთ).

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლეები შეძლოს ბერკეტის წონასწორობის პირობის გამოყენებით, სახსრის მუშაობაზე მსჯელობა.

**აქტივობის აღწერა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს იმუშაონ სამუშაო ფურცელ N2-ზე. ამოცანის ამოხსნის შემდეგ, შესთავაზეთ სწორი პასუხი და სთხოვეთ შეადარონ საკუთარ პასუხებს.

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი ამოცანის ამოხსნის შეფასების რუბრიკის გამოყენებით.

**აქტივობა 5:** რეფლექსი (15 წთ).

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლეები შეძლოს სახსრის აგებულების მიხედვით ბერკეტის ტიპის დადგენა და ძალთა მხარის პოვნა.

**აქტივობის აღწერა:** მოსწავლეებს სთხოვეთ, ამოხსნან ამოცანები სამუშაო ფურცელ N3-ზე.

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი – შეფასების რუბრიკის მიხედვით.

**აქტივობა 6:** გაკვეთილის შეჯამება და საშინაო დავალების მიცემა (4 წთ).

**აქტივობის მიზანი:** გაკვეთილის შეჯამება.

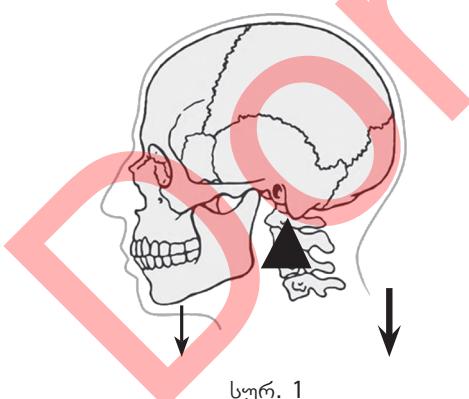


**აქტივობის აღწერა:** შესთავაზეთ მოსწავლეებს სიმულაცია <https://bit.ly/38WeTeB>

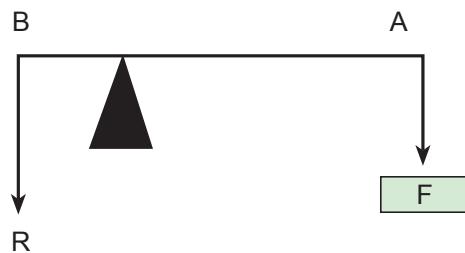
რომლის საშუალებითაც განამტკიცებენ ნასწავლ მასალას.

#### მარტივი მექანიზმები ადამიანის ჩონჩხში (რესურსი მასწავლებლისთვის)

ადამიანის ჩონჩხში ყველა ძვალი, რომლებსაც აქვს შედარებით თავისუფალი მოძრაობის საშუალება, ბერკეტს წარმოადგენს. მაგალითად, ადამიანის ჩონჩხში – კიდურები, ქვედა ყბა, თავის ქალა, თითების ფალანგები. ჩონჩხში ბერკეტის ელემენტის მხრების სიგრძეთა შეფარდება დაკავშირებულია ორგანოს სასიცოცხლო ფუნქციასთან. განვიხილოთ ბერკეტის წონასწორობის პირობა ადამიანის თავის ქალას მაგალითზე (სურ. 1).



სურ. 1



სურ. 2

ბერკეტის ბრუნვის ღერძი გადის პირველ მალასთან, თავის ქალას შესახსრების არეში (წერტილი O), R არის თავის ქალას სიმძიმის ძალა. მისი მხარი OB შედარებით მოკლეა. F არის კეფის ძვლის კუნთებისა და იოგების წევის ძალა, რომლის მხარი OA გაცილებით მეტია R ძალის მხარზე. F და R ძალების მომენტების ტოლობა:

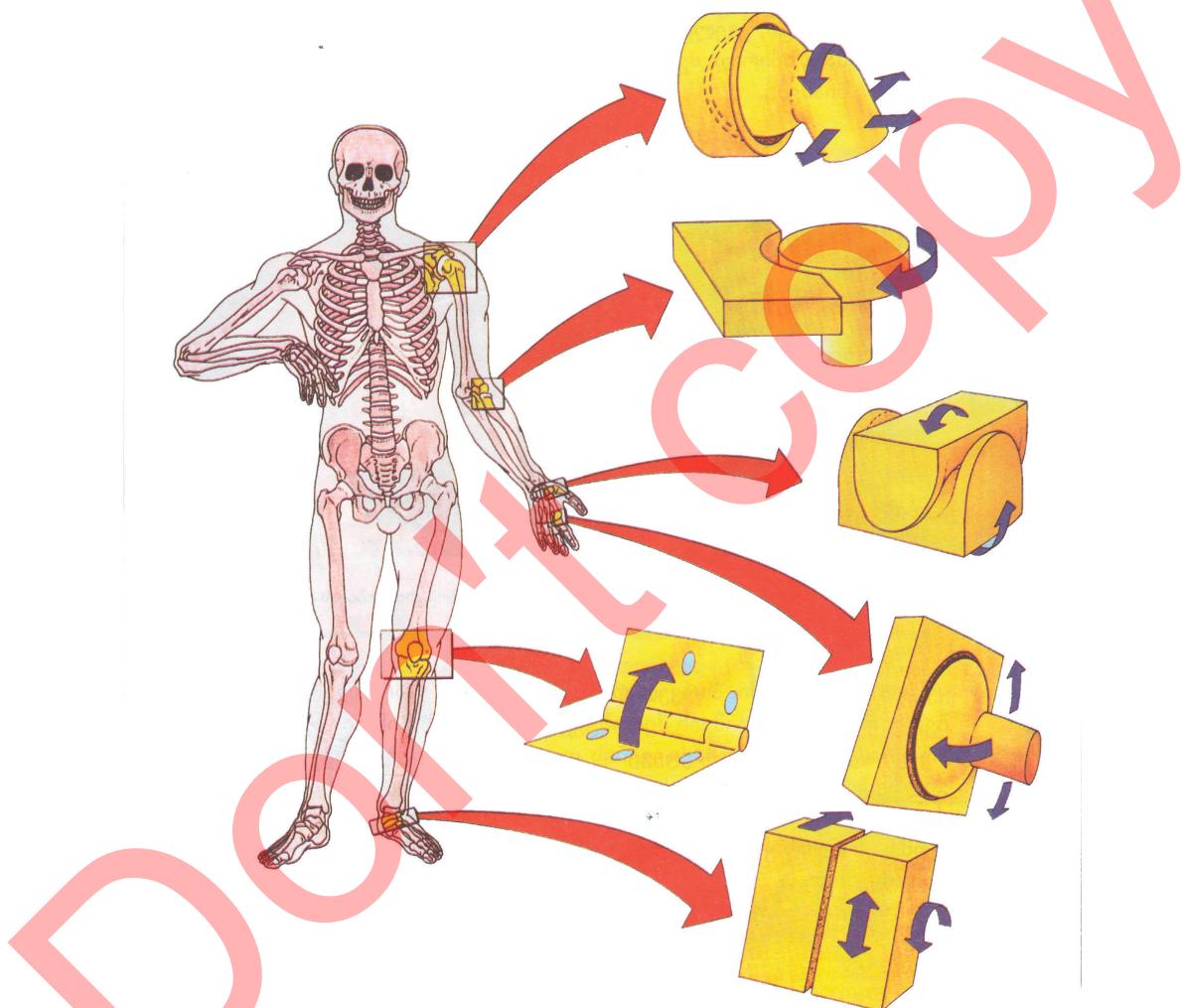
$$F \times OB = R \times OA$$

რაც განაპირობებს თავის ქალის წონასწორულ მდგომარეობას. სურათზე წარმოდგენილია ბერკეტის წონასწორობის პირობა ადამიანის თავის ქალას მაგალითზე (სურ. 2).

## სამუშაო ფურცელი N 1

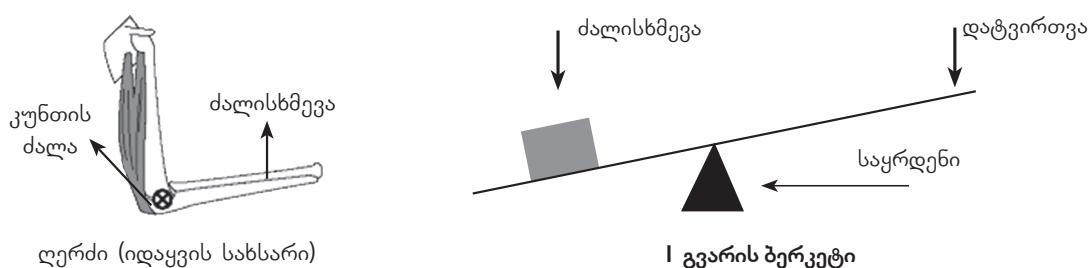
ჩონჩხის სახსრები ერთმანეთისგან განსხვავდება: ზოგ სახსარში ყველა ძვალი მოძრაობს, ზოგში ერთი მოძრავია, მეორე კი – უძრავი; ზოგი ძვალი  $360^{\circ}$ -იან ბრუნვით მოძრაობას ასრულებს, ზოგის ბრუნვის კუთხე კი შეზღუდულია; ზოგ ძვალს ბრუნვა არ შეუძლია და მხოლოდ რომელიმე მიმართულებით მოძრაობს. მოძრავი შეერთების ასეთი სახეები ფართოდ გამოიყენება ტექნიკაში. მრავალ ხელსაწყოში ნაწილები ერთმანეთთან, ჩონჩხის ძვლების მსგავსად, მოძრავად არის შეერთებული.

გაეცანით ილუსტრაციას. საკუთარ თავზე გამოცადეთ, როგორ მოძრაობებს უზრუნველყოფს ესა თუ ის სახსარი. ამის შემდეგ დააკვირდით ავეჯს, საოჯახო და სასკოლო ტექნიკას და მოძებნეთ ამ ნივთებში ძვლების სახსრული შეერთების ანალოგები.



## სამუშაო ფურცელი N 2

მოცემულ სურათზე ამოიცანი ბერკეტის ტიპი და დაასაბუთე პასუხი.



### პასუხი:

პირველი გვარის ბერკეტი

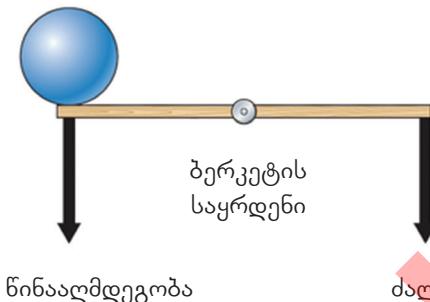
საყრდენი მოთავსებულია ძალებს შორის.

მაგალითად, იდაყვის სახსარში იდაყვის ძვალისა და სამთავა კუნთის შეერთების ადგილი, ასევე კისერი.

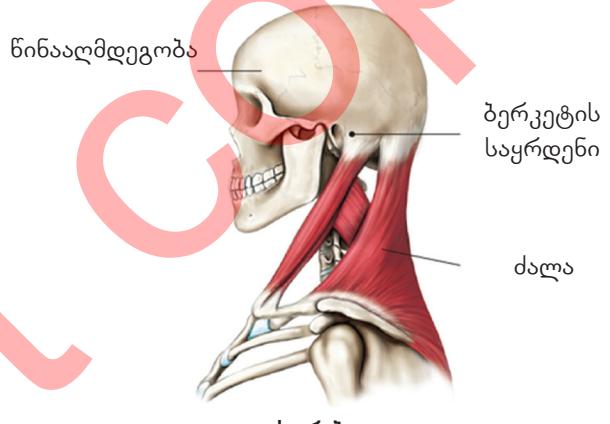
### სამუშაო ფურცელი N 3.

ა. სურათზე წარმოდგენილი ბერკეტი გაწონასწორებულია. სახაზავის გამოყენებით დაადგინე თითოეული ძალის მხარი და გამოთვალე წინააღმდეგობის ძალა (თავის ქალას სწორად დაჭრისთვის საჭირო ძალა), თუ მარჯვენა ძალის მოდული 20 ნ-ია.

ბ. სურათზე მოცემულია ადამიანის კისრის კუნთები, მითითებულია ბერკეტის საყრდენი. დახაზე წინააღმდეგობისა და მარჯვენა ძალის მხრები.



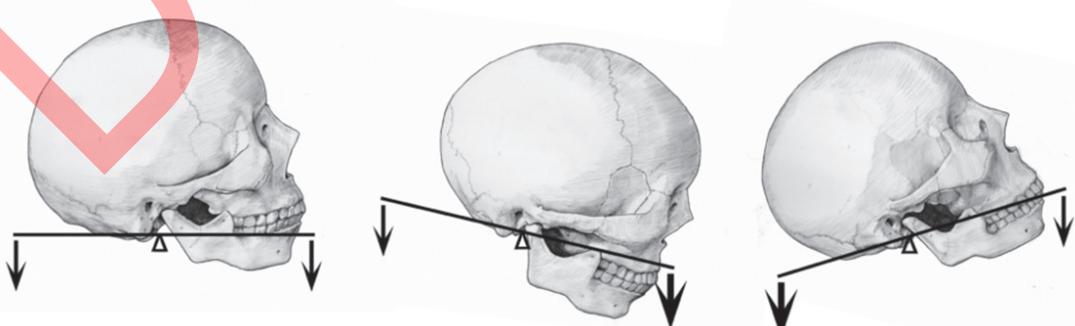
სურ. ა.



სურ. ბ.

### სამუშაო ფურცელი N 4.

მოცემულია თავის ქალას სამი პოზიცია. იმსჯელე მისი ასეთი მდებარეობის გამომწვევ მიზეზიბზე.



უკანა	=	წინა
კუნთის	=	კუნთის
შეკუმშვა	=	შეკუმშვა

უკანა	=	წინა
კუნთის	=	კუნთის
შეკუმშვა	=	შეკუმშვა

უკანა	=	წინა
კუნთის	=	კუნთის
შეკუმშვა	=	შეკუმშვა

### 3. სისხლის შედგენილობა

**გაკვეთილის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს სისხლის შემადგენელი კომპონენტების ილუსტრაციაზე ამოცნობა, მათი ფუნქციის შესახებ მსჯელობა.

**ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:**

**კვლევა**

- კვლევის საფუძველზე ორგანიზმის ჰარმოსტაზის (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).**

**ნინარე ცოდნა და უნარები:** მოსწავლემ იცის, რომ სისხლი მიეკუთვნება შემაერთებელ ქსოვილს. განასხვავებს სისხლის უჯრედებს.

**რესურსები:** კომპიუტერი, მიკროსკოპი, სამუშაო ფურცლები, ფლიფჩირტები, მარკერები ქაღალდის წეპოვანი ლენტი, დროის ასათვლელი ხელსაწყო (ტაიმერი, საათი ან კომპიუტერის აპლიკაცია)

**შეფასება და თვითშეფასება:** მოსწავლეები შეფასდებიან განმავითარებელი შეფასებით კომენტარებით. ჯგუფის წევრები შეაფასებენ ერთმანეთის მუშაობას ჯგუფის წევრის შეფასების რუბრიკით. მასწავლებელი საკუთარ გაკვეთილს შეაფასებს თვითშეფასების კითხვარით.

**აქტივობა 1:** გაკვეთილის მიზნისა და შეფასების ფორმების გაცნობა, ქცევის წესების შეხსენება - (2 წთ).

**მიზანი:** პოზიტური სასწავლო გარემოს შექმნა.

**აქტივობა 2:** ნასწავლი მასალის შეჯამება (მეთოდი – „სასწავლო გაჩერებები“).

**პირველი გაჩერება:** მოსწავლეებს მაგიდაზე დახვდებათ სისხლის აგებულების სქემა, რომელზეც მათ ევალებათ ამოიცნონ ცალკეული უჯრედი და შეუსაბამონ მათ მიერ შესრულებული ფუნქცია.(სამუშაო ფურცელი N1) სქემას მიაკრავენ ფლიფჩირტები.

**მეორე გაჩერება:** მოსწავლეები ათვალიერებენ მუდმივ პრეპარატს და მის შესაბამისად ასრულებენ ნახატს, რომელზეც მიუთითებენ, რომელი უჯრედი დაინახეს. შესრულებულ ნამუშევარს მიაკრავენ ფლიფჩირტებს.

**მესამე გაჩერება:** მოსწავლეები ასრულებენ სავარჯიშო N13. პასუხს მიაკრავენ ფლიფჩირტები.

**მეოთხე გაჩერება:** მოსწავლეები საკუთარი ინტერპრეტაციით ასრულებენ ნახატს, რომელზეც წარმოდგენილია ფაგოციტოზის პროცესი. პასუხობენ შეკითხვას (სამუშაო ფურცელი N3). პასუხს მიაკრავენ ფლიფჩარტზე.

გაჩერებების ხანგრძლივობა 6 წთ-ია.

ოთხი გაჩერების გავლის შემდეგ, ჯგუფებმა უნდა მოამზადონ პოსტერი, რომელზეც დაიტანენ გაჩერებებზე მიღებულ ინფორმაციას (10 წთ).

ერთი ჯგუფის პოსტერის პრეზენტაცია (5 წთ) გამოსაძახებელი ჩხირებით ამოირჩიეთ ერთ-ერთი ჯგუფი, რომელიც გააკეთებს პოსტერის პრეზენტაციას.

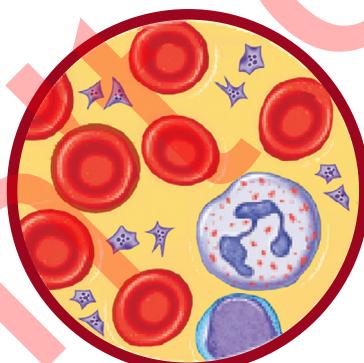
ასევე თითოეული მოსწავლე ინდივიდუალურად შეავსებს გასასვლელ ბილეთებს (2 წთ).

მოსწავლეები შეაფასებენ ჯგუფის წევრების მუშაობას (1 წთ).

გაკვეთილის შეჯამება, საშინაო დავალების მიცემა (1 წთ).

### სამუშაო ფურცელი N 1

I გაჩერებისთვის:



### სამუშაო ფურცელი N 2:

III გაჩერებისთვის:

იხ. მოსწავლის წიგნის, ნაწილი 2-ის სავარჯიშოები – გვ 86, N5

	დათო	სოჭო
ერითროციტები	7 5000 000	2 000 000
ლეიკოციტები	500	6000
თრომბოციტები	250 000	50

### სამუშაო ფურცელი N 3:

#### IV გაჩერებისთვის:

1. რომელი ერთუჯრედიანი ორგანიზმის კვებას გაგონებს ეს პროცესი?
2. რატომაა მიკრობის შეჭრის ადგილი გაწითლებული?
3. შრატის შეყვანის შემდეგ ჩამოყალიბებულ იმუნიტეტს პასიური იმუნიტეტი ეწოდება. როგორ ფიქრობ, რატომ?

#### გასასვლელი ბილეთი

დღევანდელი გაკვეთილის მიზანი იყო:

---

---

---

3 ყველაზე მნიშვნელოვანი რამ, რაც ამ გაკვეთილიდან დამამახსოვრდა:

1. -----
2. -----
3. -----

ამ გაკვეთილზე მიღებული ცოდნა რეალურ ცხოვრებაში დამეხმარება.

---

---

---

საშინაო დავალება: „სასწავლო მენიუ”

სავალდებულო ბლოკი (უპასუხეთ ყველა შეკითხვას)

1. რა განსხვავებაა აქტიურ და პასიურ იმუნიტეტებს შორის?
2. შენი აზრით, ერითროციტი პროკარიოტული უჯრედია თუ ეუკარიოტული? პასუხი დაასაბუთე.

არჩევითი დავალებების ბლოკი (მოცემული ორი შეკითხვიდან უპასუხეთ ერთ, თქვენ მიერ არჩეულ შეკითხვას).

იხ. მოსწავლის წიგნი, ნაწილი 2 – გვ. 86, N4

2. ვენის დიაგრამის გამოყენებით შეადარე ერითროციტი და თრომბოციტი.

იხ. არასავალდებული დავალებების ბლოკი – მოსწავლის წიგნი, ნაწილი 2 – გვ. 50, N4 და N5.

### ჯგუფის წევრის მუშაობის შეფასების რუბრიკა

მასწავლებელი მოსწავლეებს ინდივიდუალურად ურიგებს შეფასების ფურცლებს. თი-თოვეული მოსწავლე აფასებს ჯგუფის დანარჩენი წევრების მუშაობას კრიტერიუმების მიხედვით.

1- არასოდეს, 2- იშვიათად, 3- ხშირად, 4- ყოველთვის.

შევსებულ ცხრილს მასწავლებელი გაკვეთილის ბოლოს აგროვებს და აკეთებს მის ანალიზს

შეფასების კრიტერიუმი	ჯგუფის წევრი (სახელი, გვარი)	ჯგუფის წევრი (სახელი, გვარი)	ჯგუფის წევრი (სახელი, გვარი)	ჯგუფის წევრი (სახელი, გვარი)
მოსწავლე კარგად ერკვევა აქტივობის შესაბამის საკითხში				
შეაქვს მნიშვნელოვანი წვლილი ჯგუფური მუშაობის ნარმართვაში				
ავსეპს ჯგუფის დავალე- ბას დროულად				
იზიარებს ჯგუფის წევრების აზრს, თავს არ ახვევს საკუთარ მოსაზ- რებებს				
მუშაობს ინსტრუქციის მიხედვით				

## ჯგუფზე დაკვირვება

გაკვეთილის მსვლელობის დროს მასწავლებელი აკვირდება ჯგუფების მუშაობის პროცესს.

	დიახ	არა	ნაწილობრივი	კომენტარი
შედგა თუ არა მოსწავლეებს შორის ურთიერთთანამშრომლობა				
ხომ არ დომინირებდა ერთი მოსწავლე				
იყო თუ არა პასიური მოსწავლე და რამ განაპირობა მისი პასიურობა				
ჰქონდათ თუ არა გადანაწილებული ფუნქციები				
დაიცვეს თუ არა დროის ლიმიტი				
იყო თუ არა ჯგუფის ნამუშევარი მასწავლებლის მიერ მიცემული დავალების შესაბამისი				

## 4. იმუნიტეტის გასამართლება

**აქტივობა:** როლური თამაში.

**მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ადამიანის იმუნური სისტემის მნიშვნელობის შესახებ არგუმენტირებული მსჯელობა.

**როლები:**

მოსწავლე - მოსამართლე;

მოსწავლე - იმუნური სისტემა, ბრალდებული;

ორი ან სამი მოსწავლის ჯგუფი - პროკურორები;

**ჯგუფები** - იმუნური სისტემის დამცველები (ერთი ჯგუფი - ფაგოციტები, მეორე ჯგუფი - ვაქცინაცია, მესამე ჯგუფი - სამკურნალო მრატი, მეოთხე ჯგუფი - ანტისეულები);

**ჯგუფები** - იმუნური სისტემის მოწინააღმდეგები (აუტოიმუნური დაავადებები, ალერგია);

**აღნერა:** კლასში საკლასო სივრცე მოწყობილია სასამართლო დარბაზის მსგავსად, სადაც ადგილები განკუთვნილია მოსამართლის, მსჯავრდებულის, პროკურორებისა და დაცვის მხარისთვის. პროცესის უკეთ აღსაქმელად და ჩართულობის გასაზრდელად შესაძლებელია ორმა მოსწავლემ შეასრულოს მანდატურის როლი.

**რესურსები:** მოსამართლის მოსასხამი, ქუდი, ჩაქუჩი, საინფორმაციო მასალა, ელექტრონული მასალა მტკიცებულებების სახით.

**ხანგრძლივობა:** 45 წუთი

**სცენარი:**

მოსწავლეები განლაგებულნი არიან როგორც სასამართლო პროცესზე.

სასამართლოს სპიკერი აცნობებს მონაწილეებს მოსამართლის/მოსამართლეების შემოსვლის შესახებ. ამ დროს ყველა ფეხზეა. მოსამართლე სხდომას გახსნილად აცხადებს და წარადგენს განხილვის საკითხს. პროკურორები წარადგენენ იმუნური სისტემის ხარვეზებს. ისაუბრებენ ალერგიასა და აუტოიმუნურ დაავადებებზე, როგორც იმუნური სისტემის შეცდომაზე. დაცვის მხარეები ისაუბრებენ იმუნიტეტის ფორმებზე, ბუნებრივ და ხელოვნურ იმუნიტეტზე, აცრისა და სამკურნალო მრატის მნიშვნელობაზე. ბოლოს გამართება დისკუსია იმუნიტეტის მნიშვნელობის შესახებ. მოსამართლეთა ჯგუფი ან ერთი მოსამართლე მიიღებს გადაწყვეტილებას და გამოაცხადებს სასამართლოს წინაშე. დისკუსიის დროს ისარგებლეთ დისკუსიის შეფასების რეპრიკით (გვ 78).

**ინტერნეტ-მისამართები:**

<https://cutt.ly/XrOqd3g>

<https://bit.ly/391fQCs>

[shorturl.at/hmD23](http://shorturl.at/hmD23)



## 5. გული და შიგანვის ძრავა

ინტეგრირებული გაკვეთილი: ბიოლოგია/ფიზიკა

კლასი: VIII;

გაკვეთილის თემა: გული და სითბური ძრავა;

**გაკვეთილის მოკლევადიანი მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს გულის მუშაობისა და სითბური ძრავის მუშაობის მექანიზმის ახსნა, მათ შორის ანალოგის დადგენა. გულის ციკლის ეტაპებისა და ძრავის ტაქტების ერთმანეთთან შედარება.

**გაკვეთილის გრძელვადიანი მიზანი:** საგანთაშორისი ტრანსფერი; საკითხის განხილვა ბიოლოგისა და ფიზიკის მიმართულებით.

**ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:**

- ადამიანის სხვადასხვა ორგანოს (სისხლძარღვები, ლვიძლი, კუჭი, გული, ფილტვი, თირკმელი) შესაბამის სისტემისთვის მიკუთვნება და ორგანოთა სისტემების ფუნქციების შესახებ მსჯელობა (**ბიოლ.საბ.1,2,,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**);
- სითბური ძრავების მოქმედების პრინციპება და მათი მუშაობით შექმნილ ეკოლოგიურ პრობლემებზე არგუმენტირებული მსჯელობა (**ფიზ.საბ. 1, 2, 3, 10, 11**);

**წინარე ცოდნა და უნარები:** მოსწავლემ იცის პასკალის კანონი, გულის აგებულება, შეუძლია პულსის დათვლა, განასხვავებს ენერგიის ფორმებს.

**შეფასება:** განმავითარებელი;

**რესურსები:** გულის მულაჟი, სითბური ძრავების სურათები, მასწავლებლის დამხმარემასალა, კომპიუტერი, პროექტორი.

**მიმდინარეობა:**

**აქტივობა 1:** (2 წთ)

**აქტივობის მიზანი:** პოზიტიური სასწავლო გარემოს შექმნა.

**აქტივობის აღწერა:** მოსწავლეებს გააცანით გაკვეთილის თემა, მოკლე და გრძელვადიანი მიზნები, შეფასების კრიტერიუმები და შეახსენეთ ქცევის წესები.

**აქტივობა 2:** ინტერესის ალბრა - გონებრივი იერიში (3 წთ).

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ გამოთქვას ვარაუდი გულისა და შიგანვის ძრავას შორის არსებული კავშირის შესახებ.

**აქტივობის აღწერა:** აჩვენეთ მოსწავლეებს სურათი და სთხოვეთ ივარაუდონ, რა აკავშირებს ადამიანის გულს და შიგანვის ძრავას ერთმანეთთან. დააფიქსირეთ ყველა ვარაუდი. პასუხები დატოვეთ მეოთხე აქტივობის ბოლომდე, სამეცნიერო ტექსტზე მუშაობის შემდეგ დაუბრუნდით საკითხს და გამოხშირეთ პასუხები. დაადგინეთ საბოლოო პასუხი.



**აქტივობა 3:** სამეცნიერო ტექსტზე მუშაობა (20 წთ), ჯგუფებში მუშაობა. მოსწავლეების დაჯგუფებისას მასწავლებელმა საჭიროა დაიცვას **გენდერული ბალანსი**. გოგონები და ვაჟები გადაანაწილოს დაახლოებით თანაბრად.

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს სითბური ძრავის მუშაობის ეტაპების გააზრება.

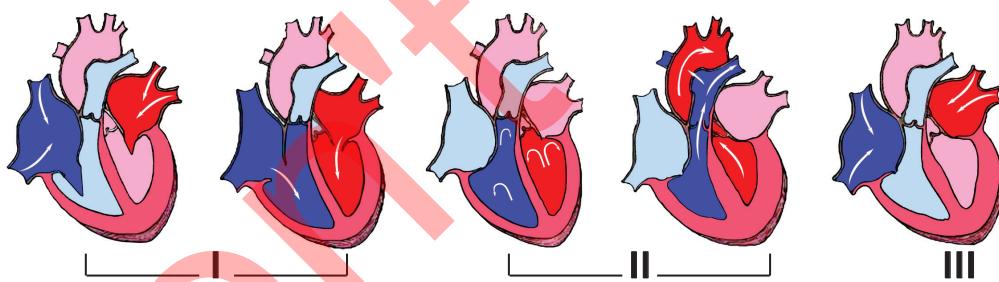
**აქტივობის აღწერა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს, შექმნან 4 მოსწავლისგან შემდგარი ჯგუფები. დაურიგეთ სამეცნიერო ტექსტი (სამუშაო ფურცელი N1). ნაკითხობონ მინი ჯიგსოუს მეთოდის გამოყენებით და გაუზიარონ ერთმანეთს. ინფორმაციის გამთლიანების შემდეგ, ინფორმაცია წარმოადგინონ სქემის სახით. აქტივობის ბოლოს ყველა ჯგუფს სთხოვეთ კედელზე გააკრან სქემა და ერთმა ჯგუფმა შემთხვევითობის პრინციპით გააკეთოს პრეზენტაცია.

**შეფასება:** პრეზენტაციის შეფასება რუბრიკის გამოყენებით.

**აქტივობა 4:** გულის მუშაობისა და შიგაწვის ძრავის მუშაობის პრინციპის შედარება (10 წთ).

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ანალოგის პოვნა გულის ციკლსა და შიგაწვის ძრავის მუშაობის ტაქტებს შორის.

**აქტივობის აღწერა:** მოსწავლეებს სთხოვეთ, შეადარონ გულის ციკლი და შიგაწვის ძრავის მუშაობის ოთხი ტაქტი. დაადგინონ, რა მსგავსებაა მათ შორის. შეავსონ სქემა. ერთ-ერთ ჯგუფს სთხოვეთ პრეზენტაციის გაკეთება. პრეზენტაციის შემდეგ დაუბრუნდით მეორე აქტივობაში გაცემულ პასუხებს და მოსწავლეების დახმარებით დაადგინეთ სწორი ასო-ციაცია.



**შეფასება:** განმავითარებელი - მასწავლებლის კომენტარი.

**აქტივობა 4:** კითხვებზე პასუხი, წყვილებში მუშაობა (7 წთ).

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს მოვლენის შეფასება.

**აქტივობის აღწერა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს, დაწყვილდნენ გვერდით მჯდომთან. დაურიგეთ შეკითხვები (სამუშაო ფურცელი N2).

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი.

**აქტივობა 5.** გაკვეთილის შეჯამება და საშინაო დავალების მიცემა (3 წთ).

**აქტივობის მიზანი:** გაკვეთილის შეჯამება.

**აქტივობის აღწერა:** მიუთითეთ საშინაო დავალება და შეაფასეთ გაკვეთილი. გაკვეთილის შეფასება სთხოვეთ მოსწავლეებსაც.

## სამუშაო ფურცელი N 1

### შიგაწვის ძრავის მუშაობა

შიგაწვის ძრავაში საწვავის (პენზინისა და ჰერის ნარევი) წვა უშუალოდ დგუშიანი ძრავის ცილინდრში ხდება. საწვავის წვის ენერგია გადაეცემა აირს, რომელიც ასრულებს მუშაობას და ცივდება. შინაგანი ენერგიის ნაწილი მექანიკურ ენერგიად გარდაიქმნება. ძრავის მუშაობის პროცესში გამოყოფენ ოთხ ტაქტს, რასაც ცილინდრში მოთავსებული დგუშის ოთხი სვლა შეესაბამება. ასეთ ძრავას ოთხტაქტიანი ძრავა ეწოდება.

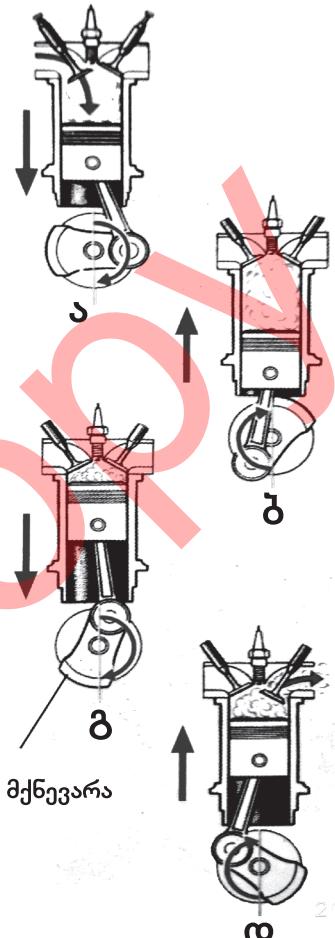
I - შენოვა; II - შეკუმშვა; III - მუშა სვლა; IV - გამოშვება.

**პირველი ტაქტის (ა)** მიმდინარეობისას, შიგაწვის ძრავის ცილინდრში დგუში გარე ძალების მოქმედებით იწყებს ქვევით მოძრაობას. ამ დროს იღება ერთ-ერთი სარქველი და საწვავი (პენზინი და ჰერი) შეინოვება ცილინდრში. დგუშის გადატანითი მოძრაობა მრუდხარა ბარბაცა მექანიზმის საშუალებით ბრუნვით მოძრაობად გარდაიქმნება. პირველი ტაქტის ბოლოსთვის ცილინდრი სავსეა საწვავი ნარევით და ორივე სარქველი დაკეტილია.

**მეორე ტაქტის (ბ)** მიმდინარეობისას, დგუში იწყებს ზევით მოძრაობას - საწვავი იკუმშება. ელექტრული ნაპერნკლის საშუალებით შეკუმშული საწვავი აალდება და სწრაფად იწვის. ამ დროს წარმოქმნილი აირები აწვება დგუშს და ქვევით უბიძებს.

**მესამე ტაქტის (გ)** მიმდინარეობისას, გახურებული აირი ფართოვდება, მოქმედებს დგუშზე, გადააადგილებს მას და ძრავა ასრულებს მუშაობას. ამიტომ ამ სვლას მუშა სვლა ეწოდება. მუშა სვლის დროს დგუშის მოძრაობა გადაეცემა ბარბაცას, მისი მეშვეობით - მუხლა ლილვს, ლილვიდან კი მასზე დამაგრებულ მძიმე მქნევარას. მქნევარა ძლიერი ბიძგის შემდეგ ინერციით განაგრძობს პრუნვას და მომდევნო ტაქტის დროს გადააადგილებს მასზე მიმაგრებულ დგუშს. ავტომანქანებში უპირატესად ოთხცილინდრიანი ძრავები გამოიყენება. ყველა ცილინდრში ერთსა და იმავე დროს სხვადასხვა ტაქტი მიმდინარეობს, ამიტომ ლილვი გამუდმებით იღებს ენერგიას და მანქანა მუდმივ მოძრაობაშია.

**მეოთხე ტაქტის (დ)** მიმდინარეობისას იხსნება გამშვები სარქველი და ნამწვი აირი გარეთ გამოიყოფა.



## სამუშაო ფურცელი N 2

- რატომ არის საჭირო გულის მუშაობის ციკლში საერთო მოდუნების ფაზის არსებობა, მაშინ, როცა შიგაწვის ძრავა ოთხივე ტაქტის დროს ახერხებს მუშაობას?
- რა მნიშვნელობა აქვს სითხის მიერ წარმოებულ წნევას გულისა და შიგაწვის ძრავის მუშაობის დროს?

## 6. გაკვეთილის თემა: ორგანიზმის ჰომეოსტაზი

**გაკვეთილის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ადამიანის ორგანიზმის ჰომეოსტაზის მნიშვნელობის გაანალიზება; ჰომეოსტაზის ჩამოყალიბებაში მონაწილე ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემების როლის განსაზღვრა.

**გაკვეთილის გრძელვადიანი მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ერთი საკითხის ირგვლივ არსებული მონაცემების შეგროვება და ამბის სახის გადმოცემა (პოსტერის შექმნა).

### ესგ-ს სტანდარტი

- კვლევის საფუძველზე ორგანიზმის ჰომეოსტაზის (წყლის ბალანსი, ტემპერატურა) შენარჩუნების მნიშვნელობის დადგენა და ორგანიზმის დაცვითი შესაძლებლობების (კანი, ლორწოვანი გარსები, ლვიძლი, ტემპერატურის მატება, ფაგოციტები, იმუნოტეტი) შესახებ მსჯელობა (ბიოლ.საბ.1,2,4,5,6,7,8,9,10);
- კვლევის საფუძველზე გარემოს ცვლად პირობებში ორგანიზმში მიმდინარე ცვლილებების (მაგ., პულსის აჩქარება-შენილება, სუნთქვის სიხშირის შეცვლა, ოფლიანობა, ნენევის მომატება) დადგენა (ბიოლ.საბ.1,2,4,5,6,8,9,10);

**წინარე ცოდნა და უნარები:** მოსწავლეებმა იციან საჭმლის მონელების, სისხლის მიმოქცევის, სუნთქვისა და გამოყოფა ორგანოთა სისტემების აგებულება და ფუნქცია. შეუძლიათ მოდელზე ორგანოების ამოცნობა, დიაგრამის ანალიზი, იდენტიფიცირება - ინტერპრეტაციის მეთოდის გამოყენებით.

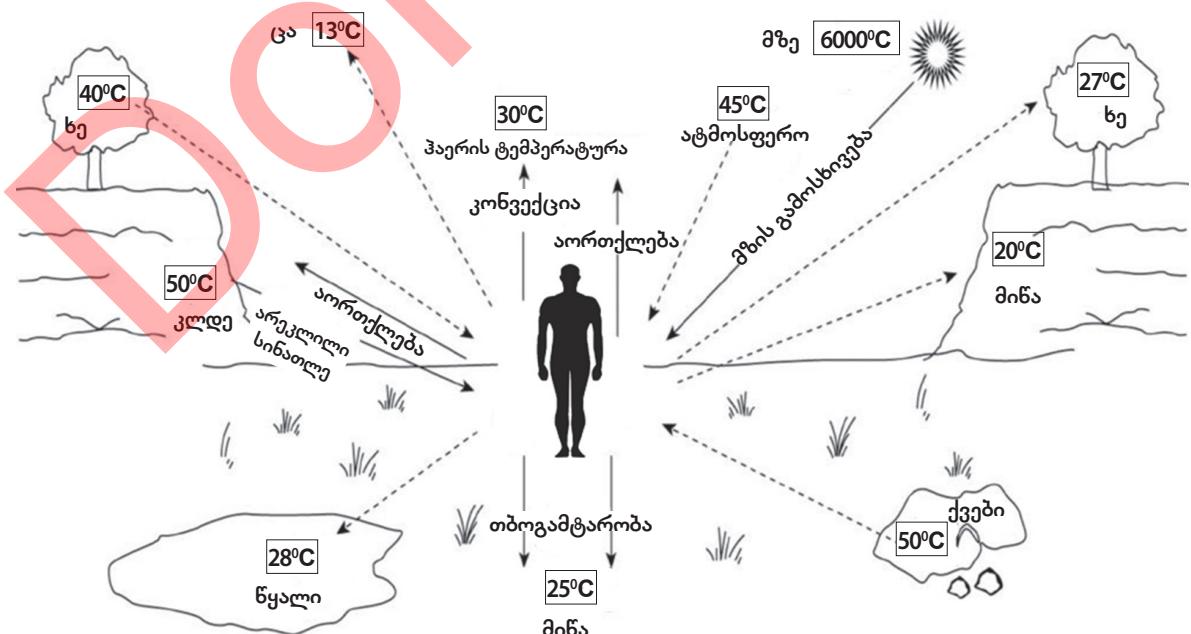
**რესურსები:** სამუშაო ფურცლები, კომპიუტერი, შეფასების რუბრიკები

**შეფასება:** განმავითარებელი - ჯგუფის მუშაობაზე დაკვირვება, ერთი ჯგუფის მიერ სხვა ჯგუფის ნამუშევრის შეფასება.

### გაკვეთილის მსვლელობა:

**აქტივობა 1.** შექმენით პოზიტიურ სასწავლო გარემო (გააცანით გაკვეთილის მიზანი, შეფასების ფორმები შეახსენეთ ქცევის წესები). (2 ნთ)

**აქტივობა 2.** მოსწავლეთა ახალი საკითხით დაინტერესების მიზნით, აჩვენეთ ადამიანსა და გარემოს შორის სითბოს მიმოცვლის სურათი.



მოსწავლეებს სთხოვეთ, გამოთქვან ვარაუდები სითბოს გადაცემის მიმართულებების შესახებ. გონიერივი იერიშის მეთოდის გამოყენებით, ჩაიწერეთ მოსწავლეების მოსაზრებები, დაახარისხეთ იდეები.

მოსწავლეებს სთხოვეთ, გაიხსენონ: რა არის „ჰომეოსტაზი“? რას ნიშნავს ტერმინი? როგორ ხდება ორგანიზმის შინაგანი გარემოს მუდმივობის შენარჩუნება? (4 წთ)

კლასი დაყავით ოთხ ჯგუფად. გააცანით „სასწავლო გაჩერებების“ მეთოდის ინსტრუქცია. ყველა ჯგუფი დაიკავებს ერთ რომელიმე გაჩერებას. შეახსენეთ დრო. მოსწავლეები გაივლიან სამ „სასწავლო გაჩერებას“: თითოეული გაჩერების ხანგრძლივობა 7 წთ-ია.

ყოველი გაჩერების გავლის შემდეგ, ჯგუფს სთხოვეთ, სამუშაო ფურცელი გადაიტანოს მომდევნო გაჩერებაზე. მათ ევალებათ სამი გაჩერების გავლის შემდეგ ააწყონ პოსტერი.

**გაჩერება 1 (დრო 7 წთ):** მოსწავლეები იმუშავებენ სამუშაო ფურცელ N1-ზე, სადაც იმსჯელებენ, როგორ მუშაობს კანის სხვადასხვა სტრუქტურა გარემოში მაღალი და დაბალი ტემპერატურების საპასუხოდ.

**გაჩერება 2 (დრო 7 წთ):** მოსწავლეები განიხილავენ ვიდეოს, <https://cutt.ly/LrOqhp0> შემდეგ შეავსებენ სამუშაო ფურცელ N2-ს. იმსჯელებენ რა ცვლილებებს განიცდის ორგანიზმი მასში უცხო სხეულის შექრის დროს;

**გაჩერება 3 (დრო 7 წთ):** მოსწავლეები ჯგუფში ჩაატარებენ ექსპერიმენტს. ჯგუფის წევრების ერთი ნახევარი იქნება მოხალისის როლში, ხოლო მეორე ნახევარი – დამკვირვებლის როლში. დამკვირვებლები მოხალისებს დაუთვლიან პულსს და გაუზომავენ წნევას. მონაცემებს ჩაინიშნავენ სამუშაო ფურცელ N3-ში. შემდეგ მოხალისები გააკეთებენ ბუქნებს 1 წთ-ის განმავლობაში. დამკვირვებლები დაითვლიან მოხალისების პულსსა და წნევას. მონაცემებს ჩაინიშნავენ სამუშაო ფურცელ N3-ში. დასასრულს იმსჯელებენ, როგორ შეიცვალა სისხლის წნევა და პულსი ფიზიკური დატვირთვის გავლენით.

მას შემდეგ, რაც მოსწავლეები გაივლიან სამივე გაჩერებას, დაასრულებენ პოსტერის აწყობას. სთხოვეთ გააკრან კედელზე. მოსწავლეებს მიმართეთ გადაადგილდნენ კლასში ქცევის წესების დაცვით და დაათვალიერონ სხვა ჯგუფების მიერ მომზადებული ნამუშევრები. დროის ამონტურვის შემდეგ, გამოსაძახებელი ჩხირების გამოყენებით, შეარჩიეთ ჯგუფი, რომელიც გააკეთებს პოსტერის პრეზენტაციას. დანარჩენ სამ ჯგუფს სთხოვეთ, ყურადღებით მოუსმინონ პრეზენტაციას და გააკეთონ შეფასება სამ-სამი წინადადებით.

**შეფასება:** მასწავლებლის მიერ ჯგუფის მუშაობაზე დაკვირვების რუბრიკა (გვ 118).

ჯგუფის მიერ სხვა ჯგუფის მუშაობის შეფასება კომენტარით:

1. ჩემი აზრით .....
2. სასურველი იქნებოდა .....
3. საბოლოოდ .....

<https://bit.ly/3bkObgv>

<https://bit.ly/2AagUaS>



## სამუშაო ფურცელი N 1

შეავსეთ ცხრილი. როგორ პასუხობს კანის სხვადასხვა სტრუქტურა და ჩონჩხის კუნთები გარემოს დაბალ და მაღალ ტემპერატურებს.

	პასუხი დაბალ ტემპერატურაზე	პასუხი მაღალ ტემპერატურაზე
კანის არტერიოლების გლუვი კუნთები		
საოფლე ჯირკვლები		
თმის ამწევი კუნთი		
ჩონჩხის კუნთები		

პასუხები:

	პასუხი დაბალ ტემპერატურაზე	პასუხი მაღალ ტემპერატურაზე
კანის არტერიოლების გლუვი კუნთები	იკუმშება და ავიწროებს სისხლძარღვს	დუნდება და აფართოებს სისხლძარღვს
საოფლე ჯირკვლები	ოფლის გამოყოფა ფერხ- დება	ოფლის გამოყოფა ძლიერ- დება
თმის ამწევი კუნთი	იკუმშება და თმები ყალ- ყზე დგება	დუნდება
ჩონჩხის კუნთები	სწრაფად იკუმშება	დუნდება

## სამუშაო ფურცელი N 2

ვიდეოში დააკვირდით, როგორ პასუხობს ორგანიზმი მასში უცხო სხეულის მოხვედრას და შეავსეთ ცხრილი.

ფაგოციტები	
ლორწოვანი გარსები	
სხეულის ტემპერატურა	

### ვიდეოს ტრანსკრიპტი:

- ეს იმუნური უჯრედებია, რომლებიც „ჭამს“ და ინელებს ბაქტერიას. მწვანე ჩხირი კი ბაქტერიაა.
- ესენი არიან სისხლის თეთრი უჯრედები - მაკროფაგები;
- მათი საქმეა გაანადგუროს უცხო სხეული, რომელიც შენს ორგანიზმში მოხვდა. ამ პროცესს ფაგოციტოზი ეწოდება;
- ბაქტერია გამოყოფს ცილებს, რომლებიც აფრთხილებს მაკროფაგებს საკუთარი მდებარეობის შესახებ;
- მაკროფაგები ემაგრება ბაქტერიას;
- ბაქტერია ჩახლართული და დაბმულია სხეულში, რომელსაც ფაგოსომა ჰქვია;
- სპეციალური მომნელებელი ფერმენტები ბაქტერიას ყოფს ნაწილებად;
- უწყინარი ნაწილები ან გამოიყენება უჯრედის მიერ, ან გარეთ გამოიყოფა.

### პასუხები:

ფაგოციტები	შთანთქავენ ბაქტერიას, წარმოიქმნება ჩირქი
ლორწოვანი გარსები	წითლდება
სხეულის ტემპერატურა	იმატებს

### სამუშაო ფურცელი N 3

შეავსეთ ცხრილი:

	პულსი დატვირთვამდე	პულსი დატვირთვის შემდეგ	წნევა დატვირთვამდე	წნევა დატვირთვის შემდეგ
I მოხალისე				
II მოხალისე				
III მოხალისე				

დასკვნა:

რა გავლენას ახდენს ფიზიკური დატვირთვა პულსზე, წნევაზე და სუნთქვითი მოძრაობის სიხშირეზე?

# პასუხები

პასუხები მოსწავლის შედეგის საგაკვეთილო ტეასტრი ჩართულ და  
საშინაო დავალებების კითხვებზე

## თემა 1. სიცოცხლის ორგანიზაციის ღონისძიებები

### 1. 1. სიცოცხლის ორგანიზაციის ზოგადი ნიშნები

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

1. ამ პროცესს ფოტოსინთეზი ეწოდება.
2. ბალაზისმჭამელები: თხა, ძროხა, ზებრა, ანტილოპა, ირემი, კალია. მტაცებლები: ობობა, ჭიამაია, რვაფეხა, არნივი. ნაირმჭამელები: მდინარის კიბო, დათვი, თაგვი, ზღარბი, ყვავი.
3. მწერიჭამია მცენარეები ძირითადად ჭაობიან, ღარიბ ნიადაგებზე სახლობენ. საკვების დეფიციტს ისინი ნადირობით ივსებენ.
4. პროტისტების უჯრედში წყალში გახსნილი ჟანგბადი პლაზმური მემბრანის გავლით აღწევს. წყალში მცხოვრები უხერხემლოებისა და ხერხემლიანების უმრავლესობა ლაურებით სუნთქავს. გამონაკლისი წყლის ძუძუმწოვრები არიან, რომლებიც ფილტვებით სუნთქავენ. წყალხმელეთა ამფიბიების ორგანიზმი ჟანგბადით კანითა და ფილტვებით მარაგდება. ხმელეთზე მცხოვრები ჭიები კანით სუნთქავენ. მწერები – ტრაქეებით, ობობასნაირები, მოლუსკები და ხერხემლიანები – ფილტვებით.
5. არსებობს გამრავლების 2 ძირითადი ფორმა – უსქესო და სქესობრივი.
6. ადამიანის ყველაზე სწრაფად ზრდის პერიოდებია: ჩვილობის, ადრეული ბავშვობისა და გარდატეხის.
7. ერთწლიანი მცენარეები 1 წლის განმავლობაში ასწრებენ აღმოცენებას, ვეგეტაციური და გენერაციული ორგანოების განვითარებას, დაყვავილებას და თესლის წარმოქმნას. გვიან შემოდგომაზე მცენარე კვდება. მრავალწლიანი ბალაზოვანი მცენარეები ყოველ წელს ყვავიან. ზამთარში მცენარის მიწის ზედა ნაწილი ხმება, მიწისქვეშა ნაწილებს კი ისინი მრავალი წლის განმავლობაში ინარჩუნებენ. მრავალწლოვანია მაგ.: პიტნა და ჭინჭარი. მრავალწლოვანია ასევე ყველა ბუჩქი და ხემცენარე.
8. განვითარების ამ ფორმას სრული მეტამორფოზი ეწოდება.
9. ამება ცრუფეხებით მოძრაობს, ევგლენა – შოლტით, ქალამანა – წამწამებით.



1. ფიზიკური დატვირთვისას სუნთქვის სიხშირე იზრდება, რადგან მუშაობას დიდი რაოდენობით ჟანგბადი ესაჭიროება. ამ დროს წარმოქმნილი ნახშირორჟანგიც სუნთქვის დროს გამოიყოფა.

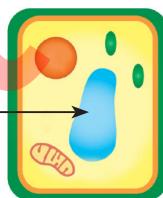
2.



3. მცენარის ღერო ვერტიკალურად ზევით განაგრძობს ზრდას.  
4. მცენარის ღერო და ფოთლები განათებული ფანჯრის მიმართულებით გადაიხრება.



1. ცენტრალური ვაკუოლი



2. პარაზიტი მცენარე ქლოროფილს არ შეიცავს და ფოთლისინთეზს არ აწარმოებს. ის მასპინძელი მცენარის ორგანული ნივთიერებებით იკვებება.

3. ასეთი კიდურები აქვს ბაყაყს, იხვს, გედს.



1. მოზარდი ორგანიზმი საკვები ნივთიერებების დიდ ნაწილს ოგანიზმის ასაგებად – ზრდისთვის იყენებს, ამიტომ საკვების ხანგრძლივი შეზღუდვა ზრდის შეჩერებას გამოიწვევს.

2. სწორი პასუხია **დ**.

3. ასეთ ორგანიზმებს ანაერობული ორგანიზმები ჰქვია. ასეთებია: ბოტულიზმის გამოწვევი ბაქტერია, ტეტანუსის გამომწვევი ბაქტერია, ლორის სოლიტერი, ასკარიდა.

## 1. 2. სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები

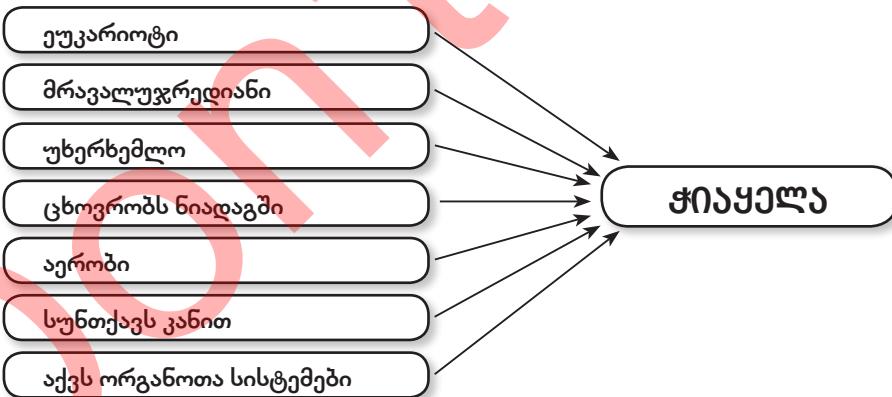


1.

ორგანიზაციის დონე	ორგანიზაციის დონეები					
	მოწყვეტილი	სული	სრული	რეგულარული	მასშა相亲ის სისტემის	მრავალგვარი
ჰუთყარი	X	X	X	X	X	X
მღიერა	X	X				X
საჟური	X	X				X
ქალაგანა	X	X				X
გვიმრა	X	X	X	X		X
ულოტრიქსი	X	X				X
ჭიაყელა	X	X	X	X	X	X
ლამინარია	X	X				X
ნაცლავის ჩეირი	X	X				X

3. ბაქტერიოფაგი < ტეტანუსის გამომწვევი ბაქტერია < ქალამანა < მედუზა < პლანარია < კალია

4.



1. თანამედროვე კლასიფიკაცია ორგანიზმებს ალაგებს 3 ძირითადი მახასიათებლის გათვალისწინებით. ესენია:

- უჯრედის აგებულების სირთულე (პროკარიოტულია თუ ეუკარიოტული);
- ორგანიზმის ორგანიზაციის სირთულე (ერთუჯრედიანია თუ მრავალუჯრედიანი);
- კვების ტიპი (ავტოტროფია თუ ჰეტეროტროფი).

ვირუსებს არაუჯრედული აგებულება აქვს და არ იკვებება.

2.

ა	ბ	გ	დ
	X	X	

### 1. 3. უჯრედული თეორია

- ტექსტში ჩართული კითხვები:

- ლევენჰუკის კვლევებმა საფუძველი ჩაუყარა მიკრობიოლოგიას.
- მაგნიტების ფუნქციას სინათლის მიკროსკოპში ლინზები ასრულებენ.



1. ა.

უჯრედის კომპონენტები	უჯრედის კომპონენტების ფუნქციები
<ul style="list-style-type: none"> <li>უჯრედის კედელი</li> <li>პლაზმური მემბრანა</li> <li>ბირთვი</li> <li>მიტოქონდრია</li> <li>ქლოროპლასტი</li> <li>ცენტრალური ვაკუოლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დამცველობითი</li> <li>დამცველობითი-სატრანსპორტო</li> <li>მარეგულირებელი</li> <li>ენერგეტიკული</li> <li>ფოტოსინთეზი</li> <li>სამარაგო, დამცველობითი</li> </ul>

ბ. მცენარის უჯრედს აქვს უჯრედის კედელი, ქლოროპლასტი და ვაკუოლი;

გ. უცნობი ორგანოიდებია: გოლჯის კომპლექსი, ენდოპლაზმური ბადე, ლიზოსომა, რიბოსომა, უჯრედის ცენტრი.

2. ა. **Empad Detector** იძლევა ამის საშუალებას;

- ბაქტერიის დეტალური კვლევა ელექტრონული მიკროსკოპითაა შესაძლებელი;
- ლევენჰუკის მიკროსკოპით ვირუსების დანახვა შეუძლებელი იქნებოდა;
- ლეიშმანიოზის გამომწვევი ერთუჯრედიანი ეუკარიოტი ლეიშმანიაა, რომლის დანახვა სინათლის მიკროსკოპით შესაძლებელია.

3.

პედავი		
შეუძლებელი თვალით	სინათლის მიკროსკოპით	ელექტრონული მიკროსკოპით
ასკარიდა ლორის სოლიტერი	დიზენტერიული ამება ტრიპანოსომა ტეტანუსის გამომწვევი ბოტულიზმის გამომწვევი	ნითურის გამომწვევი აივ

?

1.

ა	ბ	გ	დ	ე	ვ	ზ	თ	ი
X		X		X		X		X

## 1.4 - მცენარეთა ქსოვილები

### ○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

1. მცენარეთა ორგანოებია: ფესვი, ღერო, ფოთოლი, ყვავილი, ნაყოფი, თესლი.
2. თამბაქოს მოზაიკურ დაავადებას ვირუსი იწვევს, ხის აბედა სოკო მცენარეთა ღეროზე სახლდება, სოკოები აზიანებს ხორბალს, ჭვავს, სიმინდს, კარტოფილს, ვაშლს და ა.შ.
3. მცენერეთა თესლებსა და სხვადასხვა ვეგეტაციურ ორგანოში დაგროვებული ნივთიერები უზრუნველყოფს აღმონაცენის ზრდა-განვითარებას.
4. უჯრედშორისებში დაგროვებული აირები ამსუბუქებს წყლის მცენარეების სხეულს.
5. ნაყოფის მექანიკური ქსოვილი იცავს თესლს.



1. ა. ფოთლის ძირითადი ქსოვილი მწვანეა, ვაშლის ნაყოფის – თეთრი.

ბ. ფოთლის მაფოტოსინთეზებელი ძირითადი ქსოვილი. ქლოროფილს შეიცავს. ვაშლის ძირითად ქსოვილში საკვები ნივთიერებები გროვდება. მას სამარაგო დანიშნულება აქვს.

დ. ფოთლის მფარავი უჯრედების ძირითადი ნაწილი უფერულია და მჭიდროდ დაკავშირებული ერთმანეთთან. მათ დამცველობითი დანიშნულება აქვთ. მათში ჩართული ბაგის უჯრედები მწვანეა. მათ შორის ხვრელია. ბაგის ხვრელის დანიშნულება უანგბადი-სა და ნახშირორჟანგის მიმოცვლაა გარემოსთან. ბაგის ხვრელით აორთქლებს მცენარე წყალსაც.

2. წარმომშობი ქსოვილი ვაშლის თესლებშია მოთავსებული. ის აგებს ჩანასახს.

3.

ა. წაბლის ნაჭუჭს მექანიკური ქსოვილი წარმოქმნის.

ბ. ლეპნებში სამარაგო ქსოვილია, ჩანასახში – წარმომშობი.



ქსოვილის დასახელება	ქსოვილის აგებულება	ფუნქცია	მდებარეობა
ნარმომობი	თხელკედლიანი, ახალ-გაზრდა, პატარა უჯრედები, რომლებიც გამუდმებით იყოფა	დასაბამს აძლევს ყველა სხვა ტიპის ქსოვილების წარმოშობას	ფესვისა და ყლორტის წვერო, კვირტი, ჩანასახი
მჟარავი	სქელკედლიანი, მჭიდროდ მიჯრილი, დიდი უჯრედები. უჯრედშორისი ნივთიერება პრაქტიკულად შეუმჩნეველია	იცავს მცენარეს გამოშრობისგან, მექანიკური დაზიანებისგან, მიკრობების შელწევისგან	ფოთლის კანი, ნაყოფის კანი, ხის ღეროს ქერქი, ფესვი
გამტარი	სახეშეცვლილი, ცოცხალი და მკვდარი უჯრედები (ჭურჭლები და საცრისებრი მილები)	ატარებენ ნივთიერებებს ფესვიდან ფოთლებისკნ, ფოთლებიდან ფესვისკნ	ფესვი, ღერო, ფოთლი
ძირითადი	თხელკედლიანი, მსხვილი უჯრედები დიდი უჯრედშორისებით	წარმოქმნის და აგროვებს საკვებ ნივთიერებებს	ფოთლისა და ნაყოფის რბილობი, მცენარის ძირითადი მასა
მექანიკური	უჯრედები სქელი და მაგარი კედლით	ანიჭებს სიმტკიცეს მცენარის ნაწილებს	ფესვი, ღერო, ფოთლი, ნაყოფი

2. A – მფარავი ქსოვილია. უჯრედები ერთმანეთთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული. უჯრედშორისები თითქმის არ ჩანს.

B – მექანიკური ქსოვილია. უჯრედებს კედლები ძლიერ გასქელებული აქვს და ისინი შედარებით დაცილებულია ერთმანეთისგან.

3. A – ფოთლის უჯრედია. ის სქელკედლიანია და ციტოპლაზმაში ბევრი ქლოროპლასტი აქვს.

B – ფესვის შედარებით თხელკედლიანი, უქლოროფილო უჯრედია. მისი გამონაზარდი ზრდის უჯრედის შემწოვ ზედაპირს.

4. დუმფარას ფოთოლში, ხმელეთის მცენარეების ფოთლებთან შედარებით, ნაკლები მექანიკური ქსოვილია, რადგან ფოთოლი წყლის ზედაპირზე ტივტივებს – მას წყალი აკავებს.

#### 5. დ.

### 1. 5. ცეოვალთა ქსოვილები

#### ○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

1. მყარი უჯრედშორისი ნივთიერება ძვალს აქვს.
2. სისხლის უჯრედშორისი ნივთიერება თხევადია.
3. გასწრივი კუნთები ნაწლავის დამოკლებას იწვევს, ირგვლივი კუნთები კი – მისი სანათურის შევიწროებას.
4. გულის კუნთის მოქმედება უწებლიერა. ის ჩვენს ნება-სურვილს არ ემორჩილება.
  1. მიკროსკოპში ეპითელიური ქსოვილის უჯრედები გამოჩნდება.
  2. ქათმის მკერდს კანი ფარავს. მის შიგნით კუნთოვანი ქსოვილია. ის ძვალთანაა დაკავშირებული. დაინახავ ასევე ხრტილოვან ქსოვილს.



ქსოვილი	ქსოვილის აზერულება	ფუნქცია	მდგრადი რეაციება
აპითელური	სხვადასხვა ფორმის მჭიდროდ მიკროლი უჯრედები. უჯრედების არ ჩანს	იცავს მის ქვეშ მდგრადი ქსოვილებს გამოშრობისაგან, მიკრობების შეთნევისაგან, მექანიკური დაზიანებისაგან	ცხოველების გარეგანი საფარველი. ამოფენილია შინაგან ორგანოთა ღრუები
გეაბარონობელი	სხვადასხვა ფორმის ერთმანეთისგან დაშორებული უჯრედები დიდი უჯრედშორისებით. უჯრედებისინი ნივთიერება შეიძლება იყის მყარი, თხევადი და სხვ.	ასრულებს საყრდენ, დამცველობით, სატრანსპორტო და სხვა ფუნქციებს	ძვალი, ხრტილი, სისხლი და სხვ.
კუნთოვანი	გრძელი, თითოსტარისებრი ან ცილინდრული ფორმის უჯრედები	უზრუნველყოფს მოძრაობას	კუნთები
ნერვული	მორჩებიანი უჯრედები	აღიქვებს სხვადასხვა ფაქტორის ზემოქმედებას და გადასცემს ინფორმაციას სხვა უჯრედებს	ნერვული სისტემა

კუბური ან სფერული უჯრედების დამოკლება მხოლოდ უმნიშვნელოდ შეცვლი-  
და უჯრედის სიგრძეს. ეს კი ეფექტური ვერ იქნებოდა მოძრაობის შესასრულებ-  
ლად.

## შეაჯამო შენი ცოდნა და გამოცადე შენი უნარები – 1 თემა

1. ბირთვის დიამეტრი 75 მიკრომეტრია.

2. სწორი პასუხია ა.

1	2	3	4	5	6	7
		X		X		X

4. მსგავსი ფუნქციები აქვს ცხოველების ეპითელურ და მცენარეების მფარავ ქსო-  
ვილებს. ასევე მცენარეების მექანიკურ და ცხოველების მყარ შემაერთებელ ქსო-  
ვილებს.

5. სწორი პასუხია გ.

6. სქემაში ადგილები უნდა გაცვალონ ორგანომ და ქსოვილმა, ასევე ეკოსისტემამ და  
თანასაზოგადოებამ.

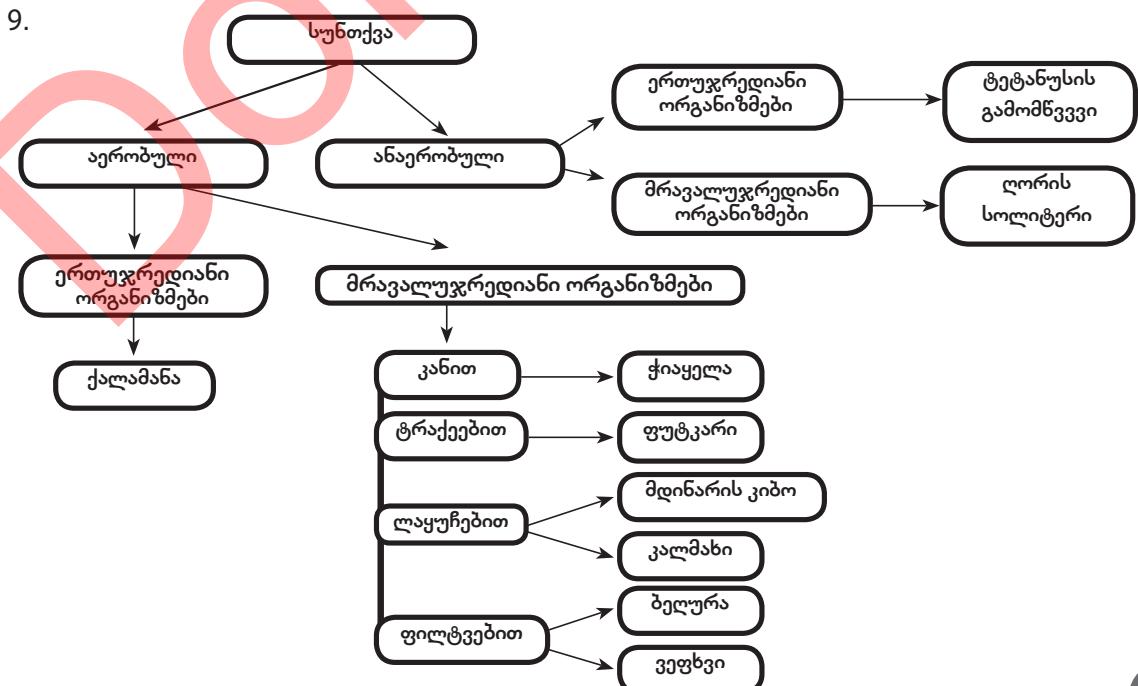
7.

1 – ბაგები. ეს ქლოროფილის შემცველი უჯრედები აღებენ და კეტავენ ბაგის ხერელს  
და არეგულირებენ გარემოდან ფოთოლში და პირიქით აირების მიმოცვლას.

2 – ფოთლის ძარღვები შეიცავს გამტარ და მექანიკურ ქსოვილებს. ჭურჭლებით ფო-  
თოლს ფესვებიდან ღეროს გავლით წყალი და მინერალური მარილები მიეწოდე-  
ბა. საცრისებური მილებით ფოთოლში დამზადებული ორგანული ნივთიერებები  
მცენარის ყველა օრგანოში ნაწილდება. მექანიკური ქსოვილი ფოთლის მექანიკურ  
მდგრადობას განაპირობებს.

8. ეპითელური ქსოვილები მუდმივად განიცდიან გარემოს მექანიკურ, სითბურ და ქიმი-  
ურ დამაზინებელ ზემოქმედებას. ამიტომ მათი დიდი ნაწილი იღუპება. ეს დანაკარ-  
გი ქსოვილის მაღალი რეგენერაციის უნარით კომპენსირდება.

9.



10.

ქ	ს	ი	ლ	ე	მ	ა
5	1	9	30	25	8	7

- ყველა ცოცხალის ერთ-ერთი აუცილებელი თვისება

ს	უ	ნ	თ	ქ	კ	ა	ს
1	2	3	4	5	6	7	8

- ორგანოდი, რომელიც უჯრედს ენერგიით ამარავებს

მ	ი	ტ	ო	ქ	ო	ნ	დ	რ	ი	ა
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

- სიცოცხლის ელემენტარული ერთეული

უ	ჯ	რ	ე	დ	ი
19	20	21	22	23	24

- მფარავი ქსოვილი

ე	პ	ი	თ	ე	ლ	ი
25	26	27	28	29	30	31



ეპიდერმისი მფარავი ქსოვილია. მისი დანიშნულებაა მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების დაცვა. ეპიდერმისის უჯრედები მჭიდროდ უკავშირდება ერთმანეთს.

## თემა 2 – ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა

### 2. 1 – ძვლოვანი სისტემა



ტექსტში ჩართული კითხვები:

- მექანიკური ზემოქმედებისას ის მარილის მყიფე კრისტალივით პატარა ნაწილაკებად არ დაიფშვნება.
- ბარძაყის ძვალს თავთან ახლოს აქვს შევიწროებული უბანი, რომელიც მისი ყველაზე სუსტი ადგილია. ჭარბი წონის ხანდაზმულ ადამიანებს სწორედ ამ უბანში უზიანდებათ ძვალი.
  - უძრავად შეერთებულ ძვლებს აქვს დამცველობითი და საყრდენი ფუნქცია.
  - გადახრა მარჯვნივ, მარცხნივ, წინ და უკან.



1. თითების ფალანგების მოძრაობა წრიულად, ბარძაყის ძვლის მსგავსად შეუძლებელია და სახსარში მონაწილე ძვლების მოძრაობის მრავალფეროვნებას ძვლის თავისა და ფოსოს ფორმა განსაზღვრავს. წრიულად მოძრაობს ძვალი, რომლის თავს სფერული ფორმა აქვს და ღრმად ჯდება მეორე ძვლის ფოსოში.



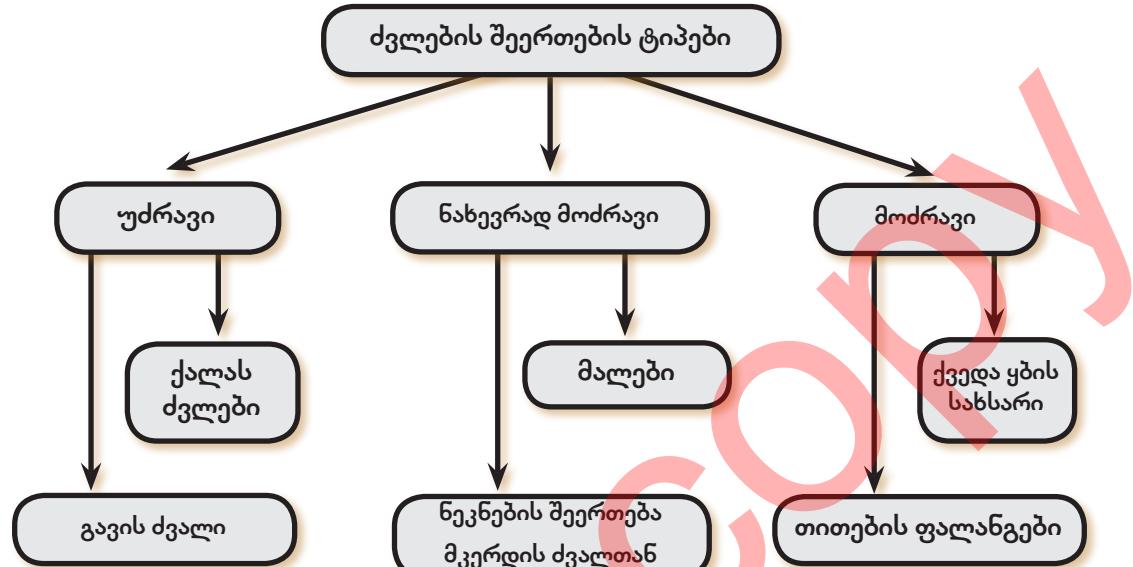
1. ეს ქსოვილი მყესის შედგენილობაში შედის. იოგი მტკიცე ძაფია, რომელიც ორ ძვალს ერთმანეთთან საიმედოდ აკავშირებს.

2. ხრტილის უჯრედშორისი ნივთიერება, ძვლის უჯრედშორისი ნივთიერების-გან განსხვავებით, დრეკადი და ელასტიკურია.

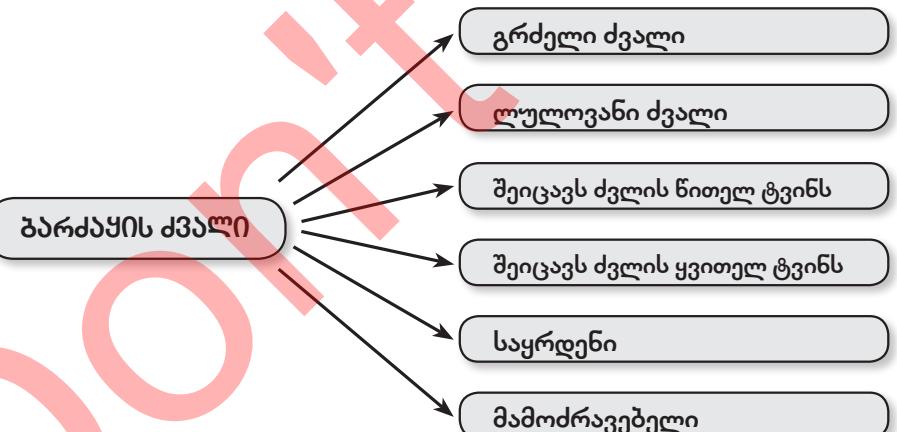
3. სარტყელის ძვლები კიდურების ძვლებს ჩონჩხის ღერძთან აკავშირებს. ქვედა კიდურების სარტყელის ძვალია მენჯის ძვალი. ზედა კიდურების სარტყელს ქმნის ბეჭისა და ლავინის ძვლები.

4. A მყესია, რომელიც კუნთს ძვალთან აერთებს, ხოლო B – იოგი, რომელიც ორ ძვალს ერთმანეთთან აერთებს.

5.



6.



- ?
1. მეთერთმეტე და მეთორმეტე წყვილი ნეკნები მკერდის ძვალს არ უკავშირდება.
  2. ძვლის დრეკადობა.

3.

ა	ბ	გ	დ	ჟ
X		X	X	

4. ადამიანის ხელის მტევანში 27 ძვალია. აქედან 8 – მაჯის, 5 – ნების და 14 – თითების ფალანგების. ადამიანის ხელის მტევანში ძვლები ერთმანეთში მოძრავად არის შეერთებული.

5. ლათინურად პერი – ირგვლივ, პერიოსტეუმი ძვლისაზრდელაა, რომელიც ფარავს ძვალს გარედან.

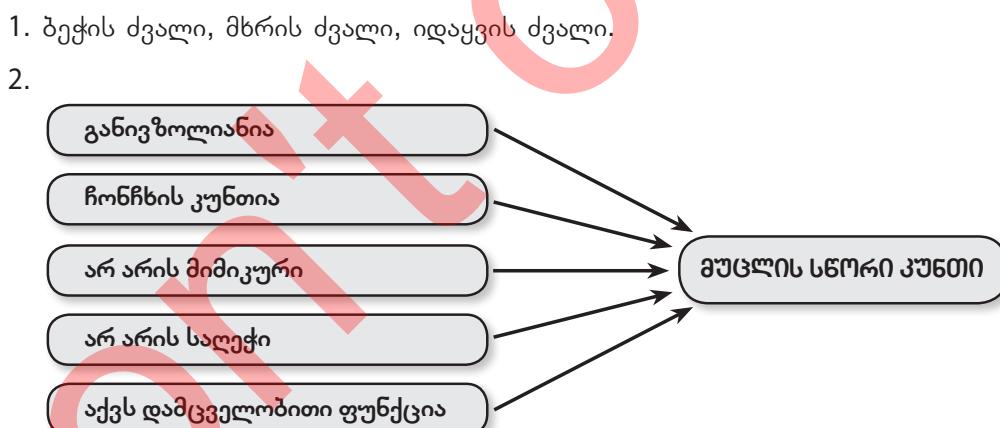


1. ამ მალას, სხვა მალებისაგან განსხვავებით:
  - ა. პრაქტიკულად არ აქვს მალის სხეული, აქვს დიდი მალის ხვრელი.
  - ბ. ატლასი კეფის ძვალს ესახსრება. მას მითოლოგიური პერსონაჟის – ატლანტის სახელი შეარქვეს, რომლსაც ცის თაღი უჭირავს.

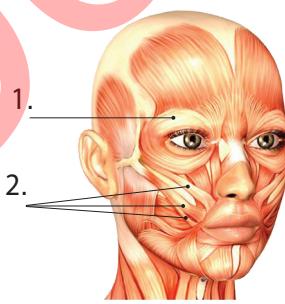
## 2. 2 – კუნთოვანი სისტემა

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

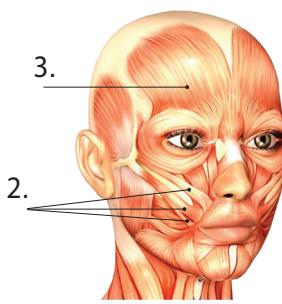
1. ორთავა კუნთის შეკუმშვას ხელის იდაყვის სახსარში მოხრა მოჰყვება.
2. ამ დროს სამთავა კუნთი მოდუნებული უნდა იყოს.
3. სამთავა კუნთის შეკუმშვას ხელის იდაყვის სახსარში გაშლა მოჰყვება.
4. ორთავა და სამთავა კუნთი უნთიერთსაწინააღმდეგოდ მოქმედებს.
5. ამ დროს მკერდის ღრუ ფართოვდება, მუცელის ღრუ კი მოცულობაში მცირდება.



3.



A



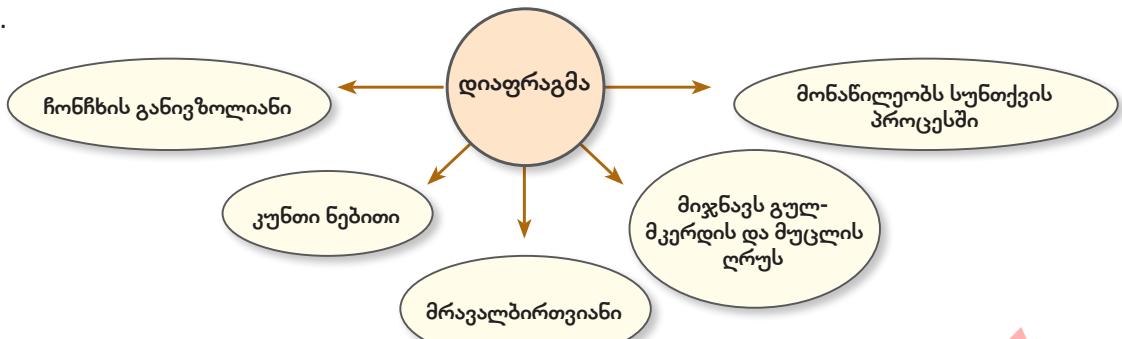
B



C

4. ეს კუნთი, მართალია, სახის ქალაზეა მოთავსებული, მაგრამ ის ორივე ბოლოთი ძვლებს უკავშირდება, ქვედა ყბას ამოძრავებს და ღეჭვის პროცესში მონაწილეობს. მიმიკური კუნთები კი ერთი ბოლოთი ძვლებს უკავშირდება, მეორით კი – კანის სხვადასხვა უბანს.

5.



1. წოლისას კუნთები, მათ შორის ნადრეკების წარმომქმნელებიც, მოდუნებულია, ამიტომ ხერხემალი გარკვეულწილად სწორდება.
2. გლუვი კუნთები და გულის კუნთი მყესებით ძვალს არ უერთდება.
3. ნაწლავის ირგვლივი კუნთი გლუვი, ერთბირთვიანი, უნებლიერ კუნთია, ყველა დანარჩენი – ჩონჩხის განვზოლიანი, ნებითი მრავალბირთვიანი.
4. ორთავა კუნთი მყესებით უკავშირდება ბეჭის ძვალსა და სხივის ძვალს.

## 2. 3 - ტანადობა



1. ქუსლიანი ფეხსაცმელი.
2. სქოლიოზი და ბრტყელტერფიანობა.



1. ასაკის მატებასთან ერთად კუნთების მასა თანდათან მცირდება, მათი შეკუმშვის ძალაც იკლებს. ამიტომ ტანადობის დარღვევის სხვადასხვა ფორმა, მათ შორის კიფოზიც, ხანდაზმულ ასაკში ხშირად გვხვდება.
2. ამ დროს იზრდება სქოლიოზის ჩამოყალიბების რისკი.
3. ამ ადამიანებმა ხანგრძლივი ვარჯიშით მიაღწიეს იმ კუნთების კონტროლს, რომებიც ნადრეკების ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს.

## შეავარე შეი ცოდნა და გამოცადე შეი უნარები – 2 თავა

1. ზედმეტი ტერმინია ნეკნი. ყველა ძვალი, ნეკნის გარდა, გრძელი ლულოვანი ძვალია, ნეკნი – ბრტყელია.

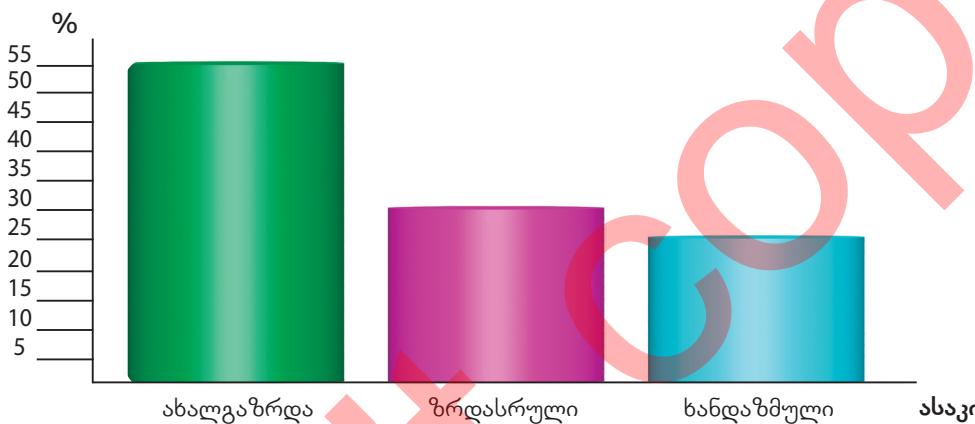
2.

ა	ბ	გ	დ	ჟ	ჰ
X				X	X

3.



4. ეს ნივთიერება ცილაა.



5. ტერფის იმ ნაწილს, რომელიც ხელის მტევანში მაჯას შეესაბამება, გაცილებით დიდი ადგილი უკავია, რადგან მას საყრდენი როლი აკისრია.

ხელის მტევანში ცერა თითო დაცილებულია სხვა თითებს და მათთან დაპირისპირება - შეხება შეუძლია, რაც ტერფში შეუძლებელია. ეს თავისებურება ხელის თითების მრავალ-ფეროვან მოძრაობასთან არის დაკავშირებული, სხვადასხვა სამუშაოს შესრულებისას. ამ სამუშაოს უკავშირდება თითების შედარებით გრძელი ფალანგები ხელის მტევანში.

6. 1. სხივის ძვალი; 2. იდაყვის ძვალი; 3. მხრის ძვალი; 4. ორთავა კუნთი; 5. სამთავა კუნთი; 6. იოგი; 7. მყესი.

7. ამის მიზეზი დიდი ზომის ღრუიანი ძვლებია, მცირე წონა აქვს აგრეთვე ფორმვან ძვალს.

8. **ადამიანი : შინაგანი ძვლოვანი ჩონჩხი**

**მდინარის კიბო : გარეგანი ქიტინოვანი ჩონჩხი**

9. ძვლის ყვითელი ტვინი წითელ ტვინად შეიძლება გარდაიქმნას, თუ ადამიანი დიდი რაოდენობით სისხლს დაკარგავს ძლიერი სისხლდენის გამო.

10. ნეკნები ძვლის ყვითელ ტვინს არ შეიცავს. ის ბრტყელი ძვალია.

11.

- ა. ნიკას ფეხები ასტკივდა, გიორგის – ხელები, ელენეს და მარის – ყველა კუნთი.
  - ბ. ყოველ მათგანს, იმ კუნთებში, რომლებიც ინტენსიურად მუშაობდა, რძემჟავა დაუგროვდა.
  - გ. ვარჯიშის დროს, მომუშავე კუნთებს გაძლიერებულად მიეწოდება უანგბადით მდიდარი სისხლი. ამიტომ რძემჟავა ბოლომდე დაიუანგება და ტკივილი გაქრება.
12. ძალისანს ორთავა და სამთავა კუნთების მიერთების ადგილები ბეჭის, სხივისა და იდაყვის ძვალზე დიდი, უსწორმასწოროზედაპირიანი და ხორკლიანი ექნება, ამ კუნთების მყარად მისამაგრებლად.
13. ამის მაგალითია გავის მალების შეზრდა ერთ გავის ძვლად.

## თემა 3. ნივთიერებების მიმოცვლა და ტრანსპორტი

### 3. 1. საკვები პროდუქტები

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

ცელულოზა უჯრედის კედელს აშენებს, ამიტომ ნებისმიერი მცენარეული პროდუქტი – ხილი და ბოსტნეული, ბევრ ცელულოზას შეიცავს.



1. სწორი პასუხია გ-

2. პოლიმერია

არ იხსნება წყალში

შეიცავს მხოლოდ მცენარეული უჯრედი

აქვს სამშენებლო ფუნქცია

ცელულოზა

?

1. ცილები მაკრომოლეკულებია.

2. ცილები უჯრედებში მრავალ მნიშვნელოვან ფუნქციას ასრულებს.

3. „პოლი“ – მრავალს ნიშნავს. პოლისაქარიდები რთული შენების ნაშირწყლებია, რომლებიც მონომერებს შეიცავს. ასეთია სახამებელი, ცელულოზა.

4. სწორი პასუხია. პ-ცილა.

5. ცილა : ამინომჟავა

ნახშირწყალი : გლუკოზა

6. ასეთი საკვები პროდუქტია ყველი.

7. კარტოფილის ფოთლებში წარმოქმნილი გლუკოზა სახამებლად გარდაიქმნება და კარტოფილის ყლორტის მიწისქვეშა სახეცვლილებაში – გორგლში მარაგდება. ის მიწისზედა ყლორტების განვითარებას ხმარდება.

8. სახამებელი გროვდება ასევე მარცვლოვან მცენარეთა თესლებში. აյ ის ჩანასახის აღმოცენებასა და განვითარებას ხმარდება.

### 3. 1. 2. მონელება პირის ღრუში

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

- პულპა შეიცავს სისხლძარღვებს, რომელითაც კბილს საკვები და უანგბადი მიეწოდება.
- ნერწყვი მშრალი საკვების ნაწილაკებს ერთმანეთს აწებებს, ერთ ლუკმად კრავს, რაც ყლაპვის პროცესს ადვილებს.



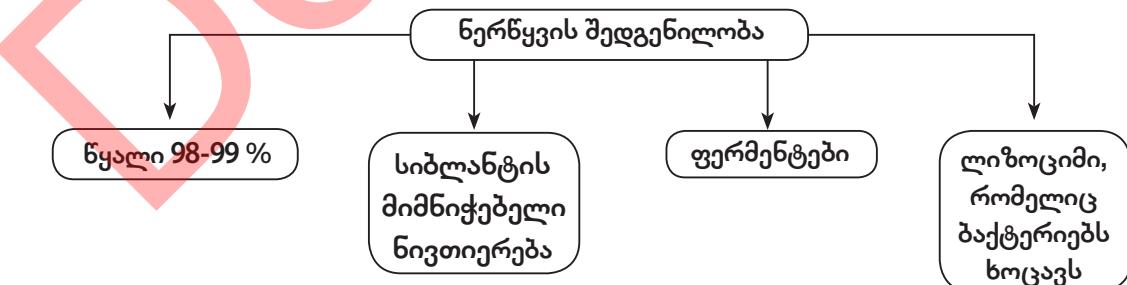
1. ადამიანის ორგანიზმის ფერმენტები მაქსიმალურად აქტიურია  $37^{\circ}\text{C}$ -ზე. ამიტომ ნერწყვში არსებული ამილაზა 1 ცდის შემთხვევაში დაშლის სახამებელს და იოდით შეღებვისას მთელი ქსოვილი ლურჯად შეიღებება, ნერწყვით დახატული რგოლი არ შეიღებება და ლურჯ ფონზე მკვეთრად გამოჩნდება.

2. ცდის შემთხვევაში, ამილაზა არ არის აქტიური, ამიტომ სახამებელი არ დაიშლება, იოდი შეღებავს ლურჯად მთელ ქსოვილს და რგოლი არ გამოჩნდება.

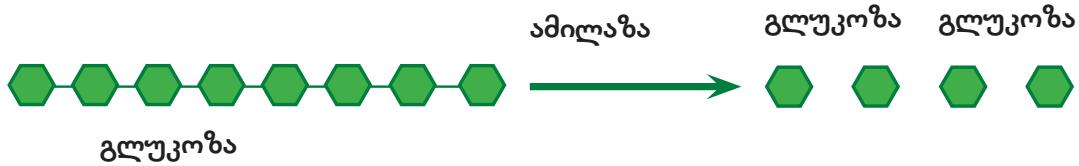


- ა. ილუსტრაციაზე ყბაყურა, ყბისქვეშა და ენისქვეშა სანერწყვე ჯირკვლებია.

ბ და გ:



2. ა.



ბ. პირის ღრუში სახამებელი გლუკოზამდე არ იშლება.



სტომატოლოგი ბამბის ტამპონს იმ ადგილებს ადებს, სადაც სანერნყვე ჯირკვლის სადინარები იხსნება, რათა ნერნყვმა ხელი არ შეუშალოს კბილის მეურნალობის პროცესს.

### 3. 1. 3. კუჭი და თორმეთგოჯა ნაცლავი

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

- დანაოჭებული ზედაპირი ზრდის ეპითელიური შრის ფართობს, რაც, ერთი მხრივ, ხელს უწყობს მომწელებელი წვენის დადი რაოდენობით გამოყოფას, ხოლო მეორე მხრივ, ზრდის კუჭის შემწოვ ზედაპირს და ამით აძლიერებს შენოვის პროცესს.
- გოჯი მანძილია ცერის ბოლო სახსრიდან ფრჩხილის წვერამდე. გოჯი ძველი სიგრძის საზომი ერთეულია.



1. **საკვლევი შეკითხვა:** რა გავლენას ახდენს ტემპერატურა ცილების დაშლაზე?

1. ცილა დაიშალა იმ ჭურჭელში, რომელშიც ტემპერატურა იყო  $37^{\circ}\text{C}$ .

2. ყინულიან აბაზანაში ცილამ ცვლილება არ განიცადა, ოთახის ტემპერატურაზე შეიცვალა სტრუქტურა.

3.  $37^{\circ}\text{C}$ .

4. დამოკიდებული ცვლადია დაშლილი ცილის რაოდენობა (თხევად მდგომარეობაში გადასული), დამოუკიდებელი ცვლადია ტემპერატურა, საკონტროლო ცვლადია ცილის მასა.

2. **ჰიპოთეზა:** რაც უფრო დიდია ცილის შეხების ზედაპირის ფართობი, მით უფრო ადგილად დაიშლება ცილა.

**დაკვირვება:** დამოკიდებული ცვლადია სინჯარაში არსებული სითხის მოცულობა, დამოუკიდებელი ცვლადია ცილის ნაჭრების შეხების ზედაპირის ფართობი. საკონტროლო ცვლადია გარემოს ტემპერატურა.

რაც უფრო დიდია ცილის შეხების ზედაპირის ფართობი, მით უფრო მეტი სითხეა სინჯარაში, რაც იმას ნიშნავს, რომ ცილა დაიშალა და თხევად მდგომარეობაში გადავიდა. რაც უფრო მეტად არის დაქუცმაცებული ცილა, მით უფრო ადვილია მისი მონელება.

3.

1. იმ სინჯარაში, რომელშიც მხოლოდ გამოხდილი წყალი და კუჭის წვენია, ცილა დაიშალება. იმ სინჯარაში, რომელშიც სპირტი და კუჭის წვენია, ცილა არ იცვლება.
2. სპირტმა დათრგუნა კუჭის წვენის ფერმენტის მოქმედება და, შესაბამისად, კვერცხის ცილა არ დაიშალა.



1.

საყლაპავი მილი

ფუნქცია – გამტარი;  
მდებარეობა – გულ-მკერდის ღრუ;

თორმეტგოჯა ნაწლავი

ფუნქცია – შლის საკვების ყველა  
ორგანულ ნივთიერებას;  
მდებარეობა – მუცლის ღრუ;

2.

თორმეტგოჯა ნაწლავი

წვრილი ნაწლავის აქტიური უბანი, უკავ-  
შილდება ნალვლის ბუშტს და თორმეტგოჯას

შლის ცილებს

შლის ნახშირწყლებს

შლის ლიპიდებს

?

1. კუჭის დაბალი მუავიანობისას ცილების მონელება ფერხდება.

2. კუჭის წვენი შეიცავს მარილმჟავასა და პეპსინს.

3. ნალვლის ბუშტი დროებითი რეზერვუარია, რომელშიც ღვიძლის მიერ გამო-  
მუშავებული ნალვლის წვენი გარკვეული ხნით ინახება. ნალვლის ბუშტი არ გამოიმუშავებს  
ნალველს, ამიტომ ის არის გარეგანი სეკრეციის ჯირკვალი.

### 3. 1. 4. წვრილი და მსხვილი ნაწლავები

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

ხაოები ზრდის ნაწლავის შემწოვ ზედაპირს.



2. სწორი პასუხია 3 - თორმეტგოჯაში.
3. A-მსხვილი ნაწლავი; B- კუჭი; C - წვრილი ნაწლავი.

?

1. გარდაქმნების გარეშე საჭმლის მომნელებელ სისტემას წყალი ტოვებს.
2. წვრილი ნაწლავის ზედა განყოფილების თორმეტგოჯას ძირითადი ფუნქცია საკვების ქიმიური გადამუშავებაა, ხოლო ქვედა განყოფილების – შეწოვა.
3. საკვებთან უშუალო შეხება არ აქვს სანერნყვე ჯირკვლებს, ღვიძლს, კუჭქვება ჯირკვალს.

4. 

ა	გ	დ
---	---	---

5. ა. წყლის მაქსიმალურ შეწოვას.

### 3. 1. 5. დაპალანსებული კვება



როგორ გესმით ტერმინი „კვებითი ლირებულება“? საკუთარი მოსაზრებების სისწორეში დასარწმუნებლად, დაყავით კლასი 4-5 მოსწავლიან ჯგუფებად და შესთავაზეთ ცდის ჩატარება. დაურიგეთ თითოეულ ჯგუფს ცდისთვის საჭირო მასალა და ინსტრუქცია.

#### კარტოფილის კვებითი ლირებულების განსაზღვრა

რესურსები:

2 ცალი ქიმიური ჭიქა	მენზურა
ლანცეტი	სახაზავი
2 ცალი გრადუირებული სინჯარა	პიპეტი
წკირი	საათი
რომელიმე ჯიშის კარტოფილის გორგლი	იოდის ხსნარი

ინსტრუქცია:

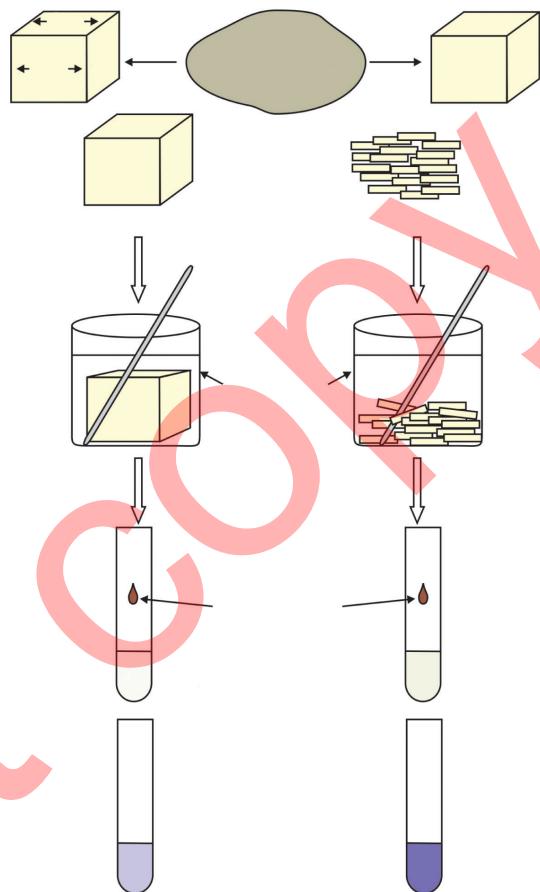
გათალეთ კარტოფილის გორგლი, ჩამოაჭერით მას კუბის ფორმის, ორი ერთნაირი ზომის (სიგრძე – 3 სმ, სიგანე – 3 სმ, სიმაღლე – 3 სმ) ნაჭერი. ერთ-ერთი ნაჭერი დაჭერით წვრილად. მთლიანი ნაჭერი მოათავსეთ ა ჭიქაში, ხოლო დაჭრილი – ბ ჭიქაში. ორივეს ერთდროულად დაასხით 100 მლ წყალი. დააყოვნეთ 5 წთ. დროდადრო ურიეთ წკირით. 5 წუთის შემდეგ ა და ბ ჭიქებიდან ა და ბ სინჯარებში გადაიტანეთ 5-5 მლ სითხე და დაუმატეთ თითო წვეთი იოდის ხსნარი. დააკვირდით სითხეების შეფერილობას ა და ბ სინჯარებში. ხედავთ მათ შორის განსხვავებას? შეფერილობის ინტენსივობის მიხედვით იმსჯელეთ თვეები მოსაზრების სისწორეში.

დიდფორმატიან ქალალდზე სქემატურად გამოსახეთ ცდის მიმდინარეობა და მიუწერეთ დასკვნა. ფორმატებსა და სინჯარებს გაუკეთეთ ჯგუფის შესაბამისი აღნიშვნა.

ჯგუფები კლასის წინაშე წარმოადგენენ ფორმატებსა და სინჯარებს.

სავარაუდოდ, ჯგუფების მიერ სქემები შემდეგი სახით იქნება წარმოადგენილი (იხ. დანართი 1).

#### ცდის სქემატური გამოსახულება



სქემების გაცნობისას ყურადღება მიაქციეთ, რამდენად სწორად არის წარმოდგენილი სქემაზე ცდის ეტაპები.

ყველა ჯგუფის მიერ მოწოდებული ა სინჯარები მოათავსეთ ერთ შტატივში, ხოლო ბ სინჯარები – მეორეში. შეფერილობის უკეთ დანახვის მიზნით სინჯარების უკანა მხარეს მოათავსეთ თეთრი ქაღალდი. მთელი კლასი აკვირდება, არის თუ არა განსხვავება ა შტატივისა და ბ შტატივის სინჯარებში არსებული სითხეების შეფერილობას შორის.

ისინი ხედავენ, რომ ყველა ბ სინჯარაში ხსნარი უფრო მუქია, ვიდრე ყველა ა სინჯარაში. ამის საფუძვლზე მოსწავლეები მიდიან იმ დასკვნამდე, რომ იმ შემთხვევაში, თუ კარტოფილს წვრილად დაჭრის შემდეგ გარეცხავენ და შეწვავენ, მისი კვებითი ლირებულება ბევრად შემცირდება, რადგან წყალში ბევრად მეტი სახამებელი გადავა.

ამის შემდეგ მოსწავლეები უნდა დააკვირდნენ, არის თუ არა განსხვავება ბ შტატივის სინჯარების სითხეების შეფერილობას შორის. მცირე განსხვავებას ისინი აუცილებლად შეამჩნევენ. იმისათვის, რომ მოსწავლეებს გამოუმუშავდეთ ცდის სტანდარტულად, ერთნაირ პირობებში ჩატარების უნარ-ჩვევა და მიღებული შედეგების ინტერპრეტაციის უნარი, მიეცით მათ საშუალება, გამოთქვან ვარაუდი – რას შეიძლება გამოეწვია ასეთი განსხვავება.

იმ შემთხვევაში, თუ მოსწავლეები ვერ ასახელებენ განსხვავების მიზეზებს, დასვით კითხვები:

- ზუსტად დაიცავით ცდის ყველა ეტაპზე ინსტრუქციის პირობები?
- ზუსტად გაზომეთ კარტოფილის ნაჭრები?
- ერთნაირი სიდიდის ნაჭრებად დაჭრით კარტოფილი?
- ზუსტად 100 მლ. წყალში მოათავსეთ ეს ნაჭრები?
- რამდენ ხანს ურიეთ და დააყოვნეთ კარტოფილი წყალში?
- ზუსტად 5 მლ. სითხე გადაიტანეთ სინჯარებში?
- რამდენი წვეთი იოდი დაამატეთ სითხეს სინჯარებში?
- ცდისთვის ყველა ჯგუფმა ერთი და იმავე ჯიშის კარტოფილი გამოიყენა?

ცდის მონაცემების ინტერპრეტაციის შემდეგ, თუ მოსწავლეებმა სწორად გაიგეს ნახ-შირნყლების დანიშნულება ორგანიზმისთვის, უნდა უპასუხონ თქვენ მიერ დასმულ კითხვას: როგორ უნდა დაამზადოს ბრინჯის კერძი ადამიანმა, რომელსაც გახდომა სურს?

მოსწავლეები პასუხობენ: ბრინჯი მოხარშვამდე დიდხანს უნდა ჩააღბოს წყალში, შემ-დეგ წყალი გადაღვაროს, ეს პროცედურა რამდენჯერმე გაიმეოროს და მხოლოდ ამის შემ-დეგ მოხარშოს.



1. ბრინჯი სახამებელს შეიცავს, რომელიც საკმაოდ კალორიულია. ჩაღბობისას ის წყალში გადაინაცვლებს.

2. გახდომის მიზნით საკვების შეზღუდვა არასწორი გადაწყვეტილებაა, რადგან საკვებში შემავალი ნივთიერებები სასიცოცხლოდ აუცილებელია. ბევრად უკეთესია კა-ლორიების რაოდენობა ფიზიკური აქტივობის გაზრდით დააბალანსო.

3. ხორცი, სტაფილოსგან განსხვავებით, დიდი რაოდენობით შეიცავს ცილებს. ამ მხრივ მისი საკვები ღირებულება შეუდარებლად მაღალია. სამაგიეროდ, სტაფილო ძალიან მდიდარია ვიტამინებით, რომლებიც სასიცოცხლოდ აუცილებელია ორგანიზმში ქიმიური პროცესების წარმართვისთვის.

ხორცი, სტაფილოსთან შედარებთ, ბევრად კალორიულია. სტაფილო დიდი რაოდენო-ბით შეიცავს ცელულოზას, რომლის დამშლელი ფერმენტი ადამიანს არ გააჩნია. ამიტომ ის ნაკლებად კალორიული პროდუქტია. თუმცა ცელულოზა აუცილებელია საჭმლის მომ-ნელებელი სისტემის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის. ის ნაწლავების პერისტალტიკას აძლიერებს.



1.



2.

ა. ძეხვი, ხორცი, კვერცხი.

ბ. A შოკოლადი; B ძეხვი, C თევზი, D ვაშლი, E სტაფილო.

### 3. 2. 1. სისხლის შემაღებელი კომპონენტები

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

1. ჰემოგლობინი ვერ თავისუფლდება მხუთავი აირისგან. ამიტომ ის ვეღარ იერთებს ჟანგბადს და ადამიანი ენერგიის უკმარისობით იღუპება.
2. უნივერსალური დონორები სისხლის პირველი (A) ჯგუფის მქონე ადამიანები არიან, უნივერსალური რეციპიენტები კი – მეოთხე (AB) ჯგუფის ადამიანები.
3. ფუფხის ძალით მოცილებისას, შესაძლოა, სისხლდენა დაიწყოს და ჭრილობაში ინფექცია შეიჭრას.



1. A - პლაზმა, B - სისხლის უჯრედები

სისხლძარღვის დაზიანება

სისხლძარღვის დაზიანება

სისხლძარღვის სპაზმი

აგრეგატების წარმოქმნა

შემადედებელი ფაქტორების  
გამოყოფა

ფიბრინოგენის გარდაქმნა  
ფიბრინად

ფიბრინის პადის წარმოქმნა

სისხლის შედედება

1. ბ.

? 2. ჩვენი ორგანიზმის ყველა უჯრედი სითხეშია მოთავსებული. ეპითელური, კუნთოვანი, შემაერთებელი და ნერვული უჯრედები – ქსოვილურ სითხეში, სისხლის უჯრედები – პლაზმაში, ლიმფოციტები – ლიმფაში. ამიტომ ძნელია არ დაეთანხმო ამ ლამაზ მეტაფორას.

3. ფიბრინოგენი ფიბრინის წარმომქმნელს ნიშნავს.

4. „კარიონ“ ბერძნულად ბირთვია, „მეგა“ – დიდი. მეგაკარიოციტი დიდბირთვიანი უჯრედია. მეგაკარიოციტები თრომბოციტების წარმომქმნელი გიგანტური დიდბირთვიანი უჯრედებია.

5. ახალგაზრდა ძვლის უჯრედს ოსტეობლასტი ჰქვია.
6.
  1. სისხლის დაკარგვა.
  2. ძვლის წითელი ტვინის ფუნქციის დაქვეითება.
7. ერითროციტი შებრტყელებული, დიდი ზედაპირის მქონე, დისკოს მსგავსი უჯრედია, რის გამოც მას დიდი რაოდენობით შეუძლია ჟანგბადის მიერთება. ერითროციტს არა აქვს ბირთვი, რომელიც უჯრედში დიდ ადგილს იკავებს და ამიტომ უჯრედი ბევრ ჰემოგლობინს იტევს.

### 3. 2. იმუნიტეტი. იმუნიტეტის სახეები

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

1. ეს პროცესი ამების კვებას ჰგავს.
2. მიკრობის შეჭრის ადგილას კაპილარები ფართოვდება, მას გაძლიერებულად მიეწოდება სისხლი და ეს უბანი ამიტომ წითლდება.
3. ამ შემთხვევაში ორგანიზმი თვითონ არ ებრძვის ანტიგენებს, ანუ თვითონ არ გამოიმუშავებს მათ საწინააღმდეგო ანტისხეულებს.

?

1. სწორი პასუხია **დ.**
2. ა. ლეიკოციტები ბირთვიანი უჯრედებია, ერითროციტები – უბირთვო.  
ბ. ყველა ერითროციტს დისკოს ფორმა აქვს, ლეიკოციტები ერთმანეთისგან ფორმით განსხვავდება.  
გ. ერითროციტების რაოდენობა ბევრად აჭარბებს ლეიკოციტების რაოდენობას.  
დ. ლეიკოციტებს დამცველობითი ფუნქცია აქვს, ერითროციტებს – სატრანსპორტო.
3. ზედმეტი ტერმინია ჰემოგლობინი. ჰემოგლობინი ნივთიერებაა, ყველა დანარჩენი – უჯრედი.
4. რევმატოიდული ართრიტი აუტოიმუნური დავადებაა, ართრიტით კი უმეტესად ხანდაზმული ადამიანები ავადდებიან, სახსარში მონაწილე ძვლების ხრტილოვანი საფარის ცვეთის გამო.
5. ტემპერატურის მატება ანთებითი პროცესებისას მიკრობებთან ბრძოლის ერთ-ერთი ხერხია. ისინი მაღალ ტემპერატურაზე იღუპებიან.
6. ა. ფიბრინოგენი, რომელიც სისხლის შედედებაში მონაწილეობს.  
ბ. ანტისხეულები, რომლებიც მიკრობებს ბოჭავენ.

### 3. 2. 3. გული. სისხლის მიმოქცევის წრეები

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

- დიდ წრეში არტერიული სისხლი კარგავს ჟანგბადს და ვენურ სისხლად გადაიქცევა.
- ამ წრეში სისხლს მცირე მანძილის გავლა უწევს – გულიდან ფილტვებამდე და პირიქით.
- მარცხენა პარკუჭის კედელი გაცილებით სქელია მარჯვენა პარკუჭის კედელზე, რადგან სისხლის დიდ წრეში გადასატუმბად დიდი ძალა საჭირო.
- წინაგულის კედლები თხელია, რადგან სისხლის პარკუჭებში გადატუმბვას დიდი ძალა არ სჭირდება.



სელის მაღლა აწევისას ვენებიდან სისხლი სიმძიმის ძალის გავლენით გულისკენ გადაინაცვლებს და სისხლძარღვი, რომელიც კანქვეშ რელიეფურად ჩანდა, შეუმჩნეველი ხდება.



1.

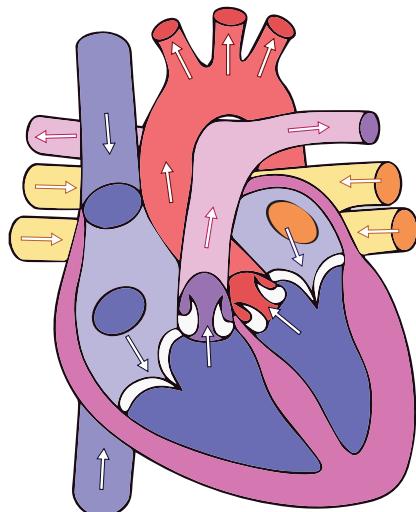
ჯიგისებური სარევლები  
მოთავსებულია:

ვენებში

გულში

ლიმფურ ძარღვებში

2. მარჯვენა პარკუჭი – ფილტვის არტერია, მარცხენა პარკუჭი აორტა – არტერიები.



3. ფილტვის წრე, ანუ მცირე წრე მოიცავს მარჯვენა პარკუჭს, ფილტვის არტერიას, ფილტვის კაპილარებს, ფილტვის ვენებს, მარცხენა წინაგულს.

4. A – არტერია, B – ვენა, C – ლიმფური ძარღვი.

ნითელი ისრები მიუთითებს საკვები ნივთიერებებისა და უანგბადის გადასვლას კაპი-ლარებში არსებული სისხლიდან ქსოვილურ სითხეში, იქიდან კი – ქსოვილებში. ლურჯი ისრები მიუთითებს ქსოვილებიდან დაშლის პროდუქტების გადასვლას ვენურ კაპილარებში. მწვანე ისრებით აღნიშნულია ქსოვილური სითხიდან ლიმფის წარმოქმნა.

? 1. a. ლიმფური სისტემა სისხლს უბრუნებს დაკარგულ სითხეს, რომელიც მან დაკარგა პლაზმიდან ქსოვილური სითხის წარმოქმნაზე.

b. ლიმფოციტები, რომლებიც ლიმფურ სისტემაში ფორმირდება, ეპრძვის მიერობებს.

2. სხვადასხვა ინფექციებისას, ლიმფური ჯირკვლები, მათ შორის ისინიც, რომლებიც ამ მიდამოში მდებარეობს, ზომაში მატულობს, მათში ლიმფოციტების დაგროვების გამო.

### 3. 2. 4 – ჰულსი. სისხლის წევა.

#### გულ-სისხლძარღვისა სისტემის დაავადებები

1.

სისხლის დავადება	სისხლდენის ტიპი	სისხლდენის თავისებურება	ლაპტის დადების აუცილებლობა და მისი აღილება
	არტერიული	სისხლდენა ძლიერია, სისხლი მოჩქეფს	ლაპტის დადება აუცილებელია, მას ადებენ ჭრილობის ზემოთ
	ვენური	სისხლდენა ძლიერია, სისხლი მდორედ მოედინება	ლაპტის დადება აუცილებელია, მას ადებენ ჭრილობის ქვემოთ
	კაპილარული	სისხლდენა სუსტია, სისხლი უონავს	ლაპტის დადება არ არის აუცილებელი

2. B-კვანძრთელია. მისი სისხლის 1მლ-ში 5 000 000 ერითროციტია. A-მ ფალარათის გამო დაკარგა ბევრი სითხე, ამიტომ მის სისხლში პლაზმასა და ერითროციტებს შორის შეფარდება ერითროციტების სასარგებლოდ გაიზარდა. C-ს ვენური სისხლდენა პქონდა, ამიტომ მის სისხლში ერითროციტების რაოდენობამ მკვეთრად იკლო.

ა. 1. ფილტვის ვენა; 2. აორტა; 3. თირკმლის არტერია; 4. ქვედა კიდეულების არტერიები; 5. ქვედა კიდურების ვენები; 6. თირკმლის ვენა; 7. ღვიძლის ვენა; 8. ღრუ ვენა; 9. ფილტვის არტერია.

ბ. წითელი ფერი აღნიშნავს უანგბადით მდიდარ არტერიულ სისხლს. ლურჯი ფერი – უანგბადით ღარიბ ვენურ სისხლს.

გ. წყვეტილი ხაზი მიუთითებს სისხლის დაბალ წნევაზე.

4.



1. კაპილარებში არსებულმა სისხლმა უნდა მოასწროს ნივთიერებების მიმოცვლა ქსოვილებთან. ამიტომ აქ სისხლის დინების სიჩქარე დაბალი უნდა იყოს.

2. ყველაზე მაღალი წნევა მარცხენა პარკუჭშია.

3. ა. არტერიების კედლებმა სისხლის მაღალ წნევას უნდა გაუძლოს, ამიტომ მისი კედელი სქელია.

ბ. ვენის კედელმა ხელი უნდა შეუწყოს სისხლის დინებას გულის მიმართულებით. ამიტომ მათი კედელი საკმარისად თხელი უნდა იყოს იმისთვის, რომ, კუნთების ზენოლით სანათურის დავიწროვების გამო, სისხლძარღვში მაღალი წნევა შეიქმნას.

გ. კაპილარის ერთშრიანი კედელი აადვილებს ნივთიერებათა მიმოცვლას ქსოვილებთან.

### 3. 3. 1 – სასუნთქი სისტემის ორგანოები

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

1. ცხვირის ზედა ნაწილი ძვლოვანი ქსოვილისგან არის აგებული, ქვედა – ხრტილოვანისგან.
2. ლიზოციმი ცხვირის ღრუში ჰაერთან ერთად მოხვედრილ ბაქტერიებს ანადგურებს.
- ცხვირის ღრუში მრავალი კაპილარია, ამიტომ ის უხვად მარაგდება სისხლით და წითელია.



1. ა. ტრაქეა ხრტილოვანი ქსოვილით არის აგებული, ამიტომ მისი გახვრეტა ადვილი არ არის.

ბ. ფილტვი წყალში ტივტივებს, რადგან ალვეოლები და ჰაერგამტარი გზები ჰაერითაა სავსე.

გ. ფილტვიდან ჰაერი გამოვა.

2. ფილტვის ნაჭერი მსუბუქია ღვიძლის ნაჭერთან შედარებით, რადგან ის ჰაერს შეიცავს.



1. წამნამოვანი ეპითელით არის ამოფენილი ცხვირის ღრუს, ხორხის, ტრაქეისა და ბრონქების შიგნითა ზედაპირი.

2.

ორგანოები	ტრაქეები	ლაყუჩები	ფილტვები
ორგანიზმები			
ვეშაპი			X
ზვიგენი		X	
კალმახი		X	
კალია	X		
პეპელა	X		
თავკომბალა		X	
ბაყაყი			X
მდინარის კიბო		X	
ზღვის კუ			X

3. ცხვირი, ცხვირ-ხახა, ხორხი, ტრაქეა, ბრონქები, ბრონქეოლები, ალვეოლები.



1. ფილტვის შენებაში მონაწილეობს ბრტყელი ეპითელი და შემაერთებელი ქსოვილი.

2. ხორხში გაჭიმულია **მბგერი** იოგები, მათ შორისაა სივრცე, რომელსაც **ყია** ჰქვია. პლევრა **შემაერთებელი** ქსოვილია. ალვეოლები ეპითელური ქსოვილითაა აგებული. სუნთქვის ძირითადი ფუნქცია ორგანიზმის **ჟანგბადით** მომარაგებაა.

3. პირით სუნთქვისას სხვადასხვა ინფექციური დაავადებით დასწებოვნების უფრო მაღალი შანსია, ცხვირით სუნთქვასთან შედარებით.

4. ხრტილი საკმაოდ მტკიცე ქსოვილია, რომელიც უძლებს მექანიკურ ზემოქმედებას. ხორხი და ტრაქეა უფრო რბილი ქსოვილით რომ იყოს აგებული, ადვილი იქნებოდა მისი სანათურის გადაკეტვა სხვადასხვა ორგანოთი მათზე ზეწოლისას, მაგალითად, სუნთქვითი მოძრაობების დროს.

5. ბრონქიტი ბრონქების ანთებას ნიშნავს, პლევრიტი – პლევრის.

### 3. 3. 2. გაზოთა ცვლა ფილტვებსა და ქსოვილები



ტექსტში ჩართული კითხვები:

1.

ა. პარკების გაბერვა ბოთლში წნევის დაცემამ გამოიწვია.

ბ. პარკების დაჩუტვა ბოთლში წნევის მომატების შედეგია.

გ. პარკები ალვეოლების ანალოგია, ბოთლის სილრუე - პლევრის ღრუს ანალოგი.

- 2. ღრმა ჩასუნთქვისას, დიაფრაგმისა და ნეკნთაშუა კუნთების გარდა, მოქმედებაში ჩაერთო ზედა კიდურების სარტყელის ძვლების ამწევი კუნთები და ამით მაქსიმალურად გაიზარდა გულმკერდის ღრუს მოცულობა. ღრმა ამოსუნთქვისას ძლიერ შეიკუმშა მუცლის სწორი კუნთი, რომელმაც ნაწლავებზე ზეწოლით მაქსიმალურად შედრიკა დიაფრაგმა გულმკერდის ღრუში და ამით მაქსიმალურად შეამცირა გულმკერდის ღრუს მოცულობა.



2. რამდენიმე მეტრის გარბენით ან რამდენიმე ბუქნის გაკეთებით, შენ გააძლიერებ მომუშავე კუნთებში ენერგიის მომარაგების მიზნით წვის პროცესებს. ამ დროს წარმოქმნილი ნახშირორჟანგი სუნთქვის სიხშირეს გაზრდის.



- ა. მწვანე სვეტი აღნიშნავს აზოტის შემცველობას ჰაერში.
- ბ. წითელი სვეტი ეკუთვნის ნახშირორჟანგს.
- გ. ლურჯი სვეტი გამოხატავს უანგბადის პროცენტულ შემცველობას.

დ. დიაგრამა B აღნიშნავს ჩასუნთქულ ჰაერში აირების პროცენტულ შემცველობას. დიაგრამა A – ამოსუნთქულ ჰაერში.

2.

A - ჩასუნთქვა	B - ამოსუნთქვა
<ol style="list-style-type: none"> <li>დიაფრაგმა და ნეკნთაშუა კუნთები იკუშება;</li> <li>გულმკერდის მოცულობა იზრდება;</li> <li>პლევრის ღრუში წნევა მცირდება;</li> <li>ჰაერი ფილტვებში შედის.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ნეკნთაშუა კუნთები და დიაფრაგმა დაუნდება;</li> <li>გულმკერდის მოცულობა მცირდება;</li> <li>პლევრის ღრუში წნევა იზრდება;</li> <li>ჰაერი ფილტვებიდან გამოდის.</li> </ol>



1. ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მაღალი მაჩვენებელი უნდა ჰქონდეთ იმ ორგესტრანტებს, რომლებიც სასულე ინსტრუმენტებზე უკრავენ.

2.

ა	ბ	გ	დ
	X		X

3. ალვეოლებში წნევის დაცემა ავტომატურად გამოიწვევს წნევის დაცემას ჯერ ბრონქეოლებში, შემდეგ ბრონქებში, ტრაქეაში, ხორხში, ხახაში, ცხვირ-ხახაში და ცხვირის ღრუში. ცხვირის ღრუში უარყოფითი წნევის გამო, გარემოდან ჰაერი შეისრუტება.

4. ღრმა ამოსუნთქვისას მუცლის სწორი კუნთი იკუშება და აწვება მუცლის ღრუში მოთავსებულ ორგანოებს, რაც თავის მხრივ იწვევს დიაფრაგმის შეზნექვას გულმკერდის ღრუში და მისი მოცულობის შემცირებას.

5. ფსტ-ს მაღალი მაჩვენებელი ორგანიზმის უანგბადით კარგ მომარაგებაზე მიუთითებს. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ორგანიზმი ნებისმიერი სასიცოცხლო პროცესის წარმართვისთვის საკმარისი ენერგიითაა უზრუნველყოფილი.

6. ფილტვის დაზიანებული კერის აღდგენისთვის, დაზიანებული უჯრედების ახალი უჯრედებით ჩანაცვლებისთვის აუცილებელია, რომ ფილტვი მოსვენებულ მდგომარეობაში იყოს, ანუ არ რეაგირებდეს გულ-მკერდი ღრუს გაფართოებასა და შევიწროებაზე. ამას ექიმები გულმკერდის ღრუში ჰაერის შეტუმბვით ახერხებენ.

7. ამ დაავადების დამარცხებას ხელი ახალი თაობის ანტიბიოტიკების გამოყენებამ შეუწყო.

### 3. 4. 1. თირკმელი. აგეპულება და ფუნქციები

○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

1. კაპსულაში გადასულმა სისხლის ფილტრატმა ადამიანის ორგანიზმი რომ დატოვოს, ორგანიზმი მისთვის საჭირო ორგანულ და არაორგანულ ნივთიერებებს დაკარგავს.

2. ფილტრატში რჩება წყალი, მარილები, შარდოვანა, შარდის მჟავა.

1.



A. თირკმელში შემავალი არტერიული სისხლი შეიცავს: ჟანგბადს, გლუკოზას, ამინომჟავებს, წყალს, მარილებს, შარდოვანას, შარდის მჟავას.

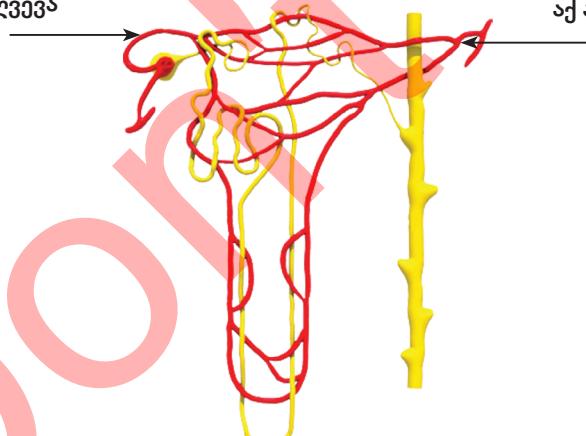
B. თირკმლიდან გამომავალი ვენური სისხლი შეიცავს ნახშირორჟანგს, წყალს, მარილებს, ამინომჟავებს, გლუკოზას.

C. შარდი შეიცავს წყალს, მარილებს, შარდოვანას, შარდის მჟავას.

2.

აქ იღვევა

აქ აღდგება



1. ექსკრეცია ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტების გამოყოფაა.

სეკრეცია ამა თუ იმ უჯრედში წარმოქმნილი ნივთიერების უჯრედიდან გამოყოფაა, დეფეკაცია საჭმლის მომნელებელი სისტემიდან გადაუმუშავებელი ნარჩენების გამოყოფაა.

2. ფილტვებით ნახშირორჟანგი და წყალი გამოიყოფა.

3. ლეიკოციტები შარდში ანთებითი პრიცესების დროს ჩნდება. მათი აღმოჩენა სინათლის მიკროსკოპითაა შესაძლებელი.

4. შარდში ცილის გაჩენა, სავარაუდოდ, კაპილარების გორგლის დაზიანებას უნდა მიუთითებდეს.

5. თირკმელი მთავარი ექსკრეტორული ორგანოა. ის ორგანიზმს ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტებისგან ათავისუფლებს. თირკმელი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ჰიმერსტაზის შენარჩუნებაში. ის არეგულირებს წყლისა და მარილების რაოდენობას ორგანიზმში.

#### 6. ფილტვები : ალვეოლები

##### თირკმელი : ნეფრონი

7. სისხლის დიდი რაოდენობით დაკარგვა არტერიული წნევის დაცემას გამოიწვევს, რაც თავის მხრივ შეამცირებს ფილტრაციულ წნევას გორგალში.

8. თირკმელი ნეფრონებისგან შედგება. თითოეულ ნეფრონს სხვა ნეფრონისგან დამოუკიდებლად შეუძლია ფუნქციონირება, ანუ შარდის გაფილტვრა.

### 3. 4. 2 – კანი. აგებულება და ფუნქციები

#### ○ ტექსტში ჩართული კითხვები:

- დერმა შეიცავს სისხლძარღვებს, თმის ძირებს, თმის ამწევი კუნთს, საოფლე ჯირკვლებს, რეცეპტორებს.
- ოფლი ქიმიური შედეგების შარდს წააგავს.
- სითბო უჯრედებში ორგანული ნივთიერებების წვის შედეგად წარმოიქმნება. მისი წარმოქმნა შეიძლება ძალიან გაძლიერდეს ფიზიკური დატვირთვისას კუნთოვანი უჯრედების მუშაობის დროს.



1.

#### მუდმივი ტემპერატურა

კანის სისხლძარღვები

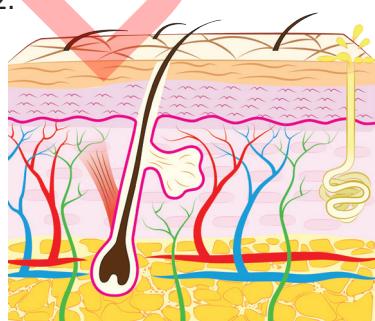
თმის ამწევი კუნთი

ჩონჩხის კუნთები

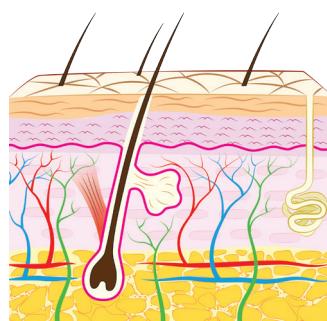
საოფლე ჯირკვლები

გული

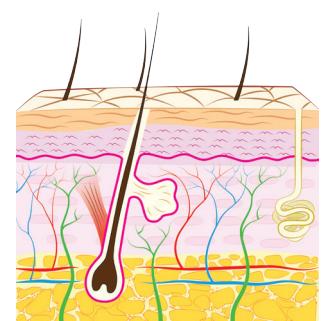
2.



ა. ძლიერ სიცხეში



ნორმალური ტემპერატურის დროს



ბ. ძლიერ სიცივეში

1. ძლიერ სიცხეში საოფლე ჯირკვლები ოფლს გაძლიერებულად გამოყოფს. ამიტომ ადამიანი ბევრ სითხეს კარგავს. ამის გამო თირკმლები ჩვეულ რეჟიმში აღარ მუშაობს.

2. ეს ორგანოებია: თირკმლები, საოფლე ჯირკვლები, ფილტვები, სანერწყვე ჯირკვლები, ნაწლავი, ცხვირის ლორნოვანი გარსი.

3. ასეთ სიცხეში საოფლე ჯირკვლები გაძლიერებულად მოქმედებს. ისინი ბევრ წყალს აორთქლებენ, ამიტომ კანი გრილდება.

4. ჩვენ თმების ყალყზე დადგომა ვერ გვიცავს სითბოს დაკარგვისგან, რადგან ჩვენი მეჩერი თმოვანი საფარველი ვერ შეედრება ცხოველების ხშირ ბალანსა და ბუმბულს. ჩვენმა რუდიმენტულმა თმის საფარველმა დაკარგა თერმორეგულაციაში მონაწილეობის ფუნქცია.

5.

ა. საუნა ორგანიზმი წარმოქმნილი ნივთიერებათა დაშლის მავრებელი პროდუქტებისა-გან მაქსიმალურად და სწრაფად ათავისუფლებს ადამიანის ორგანიზმს.

ბ. ადამიანი წონაში სითხის დიდი რაოდენობით დაკარგვის გამო იკლებს.

გ. გახდომა ცხიმოვანი ქსოვილის შემცირებას ნიშნავს. საუნიდან გამოსული ადამიანი წყლის მიღების შემდეგ ისევ აღიდგენს წონას.

დ. ტენიან გარემოში გამოყოფილი ოფლი არ ორთქლდება და ორგანიზმს ვერ აგრილებს. ამიტომ ადამიანებს უჭირთ საუნაში დიდხანს ყოფნა.

ე. მაღალი ტემპერატურის პირობებში, ტენიან გარემოში ადამიანებს შეიძლება სითბური დაკვრა დაემართოთ. ამიტომაა აუზი საუნის აუცილებელი ატრიბუტი.

## შეაჯახა შენი ცოდნა და გამოცადე შენი უნარები – 3 თავა

1. ადამიანს, რომელსაც ნაღვლის ბუშტი ამოპკვეთეს, ცხიმოვანი საკვების მიღება ეზ-ლუდება, რადგან ნაღველი ცხიმების მონელებაში მონაწილეობს.

2. ნერწყვი ლიზოციმს შეიცავს, რომელიც ბაქტერიების კედელს შლის. კუჭში მიკრობების გამრავლებას მარილმჟავა თორგუნავს, თორმეტგოჯაში – ნაღველი.

3. ერითროციტები ძვლის წითელ ტვინში წარმოიქმნება. ისინი ბირთვიანი უჯრედებია და ბირთვს მაშინ კარგავს, როდესაც სისხლის მიმოქცევაში ერთვება. ეს ცვლილება მათი ფუნქციითაა განპირობებული.

4. რევმატოიდული ართრიტი აუტოიმუნური დავადებაა, რომელიც ასაკთან არაა დაკავშირებული. ის ახალგაზრდასაც შეიძლება დაემართოს.

5.

ა. დათოს ვირუსული ინფექციით დასწებოვნების მაღალი შანსი აქვს. მას მკვეთრად აქვს შემცირებული ლეიკოციტების რაოდენობა.

ბ. დათო მთაში ცხოვრობს. მისი ერითროციტების რაოდენობა მნიშვნელოვნად აჭარბებს ნორმას.

გ. სოფოს უფრო გვიან შეუდედდება სისხლი. მას მკვეთრად აქვს შემცირებული თრომბოციტების რიცხვი.

დ. სისხლდენებზე სოფოს ერითროციტების შემცირებული რაოდენობა მიუთითებს.

ე. სოფომ რკინით მდიდარი საკვები უნდა მიიღოს.

6. სწორი პასუხია გ.

7.

უჯრედები	ქსოვილური სითხე	ლიმფა	სისხლის პლაზმა
კუნთის უჯრედი	X		
ერითროციტი			X
ლიმფოციტი		X	
ნეირონი	X		
თრომბოციტი			X
ფაგოციტი	X		X

8. სწორი პასუხია დ.

9. თბილსისხლიანობას სხვა ფაქტორებთან ერთად ოთხსაკნიანი გულიც განაპირობებს, რადგან, პარკუჭების გამიჯვნის გამო, ქსოვილებს უანგბადით მდიდარი არტერიული სისხლი მიეწოდება. ეს კი აძლიერებს წვის პროცესს და, შესაბამისად, სითბოს გამოყოფას.

10. ალვეოლებისა და კაპილარების კედლები ბრტყელი ერთშრიანი ეპითელით არის აგებული. აირებს არ უწევს დიდი დაბრკოლების გავლა და სწრაფად მიმოიცვლება.

11. ფილტვის დაჩუქვის მიზეზი შეიძლება იყოს ჭრილობა, რომელიც მას პლევრის არეში მიაყენეს, ან, მკურნალობის მიზნით, პლევრის ღრუში სპეციალურად შეტუმბვა.

12. სისხლის დიდი რაოდენობით დაკარგვა არტერიული წნევის დაცემას იწვევს, რაც თავისთავად ამცირებს გორგალში არტერიულ წნევას.

13. სწორი პასუხია ა.



გთავაზობთ ინსტრუქციის შევსებულ ვარიანტს:

### ზოგიერთი ნივთიერების გამოვლენა რძეში

#### რესურსები:

ორი 200 მლ ქიმიური ჭიქა

სპირტქურა

ორი ცალი სინკვარა

ძაბრი

ფილტრის ქაღალდი

პიპეტი

კალციუმის ქლორიდის (CaCl2) ხსნარი

რძე

#### ინსტრუქცია:

ქიმიურ ჭიქაში ჩაასხით რძე და ადულეთ 5 წუთის განმავლობაში. დადგით გასაციებლად. გაციებულ რძეს გაუსინჯეთ გემო.

რომელი ორგანული ნივთიერების გემოს იგრძნობა? – ნახშირნყლის (შაქრის).

რატომ ფიქრობთ ასე? – იმიტომ, რომ მოტკებოა.

დააკვირდით რძის ზედაპირს. რისი წვეთები გაჩნდა რძის ზედაპირზე? – ცხიმის.

რატომ ფიქრობთ ასე? – იმიტომ, რომ ცხიმის წვეთები მსუბუქია და ის რძის ზედაპირზე მოექცა.

რატომ ვერ ამჩნევდით ამ წვეთებს დუღილის დროს? – დუღილის დროს რძის შემადგენლობაში შემავალი მოლეკულები სწრაფად მოძრაობდა და ცხიმის მოლეკულები ვერ ახერხებდნენ ერთმანეთთან დაკავშირდას და წვეთში გაერთიანებას.

გადაასხით რძე მთლიანად მეორე ქიმიურ ჭიქაში. დააკვირდით ცარიელი ჭიქის ფსკერს. რას ხედავთ? – ნალექს (ნადებს).

რომელი ნივთიერება გამოილექა? – ცილა, რომელმაც ვერ გაუძლო მაღალ ტემპერატურას.

პიპეტით გადაიტანეთ სინჯარაში 10 მლ რძე. რძეს დაამატეთ კალციუმის ქლორიდის ხსნარი. შეანჯლირეთ.

რა ცვლილებას ამჩნევთ რძეს სინჯარაში? – რძე აიჭრა, სინჯარაში გაჩნდა ნალექი.

რომელი ნივთიერება გამოილექა? – ცილა, რომელიც მარილის ზემოქმედებით ხსნადი მდგომარეობიდან უხსნადში გადავიდა.

გაფილტრეთ რძე და დააკვირდით ფილტრის ქაღალდზე ნალექს. რომელ საკვებ პროდუქტს გაგონებთ? – ხაჭოს.

დააკვირდით ფილტრატის ფერს, გაზომეთ მისი მოცულობა. მონაცემები ჩაიწერეთ. – ფილტრატი გამჭვირვალეა.

რომელი არაორგანული ნივთიერება ქმნის რძის ძირითად მასას? – წყალი.

რომელი ორგანული ნივთიერება არის რძეში დიდი რაოდენობით? – ცილები.

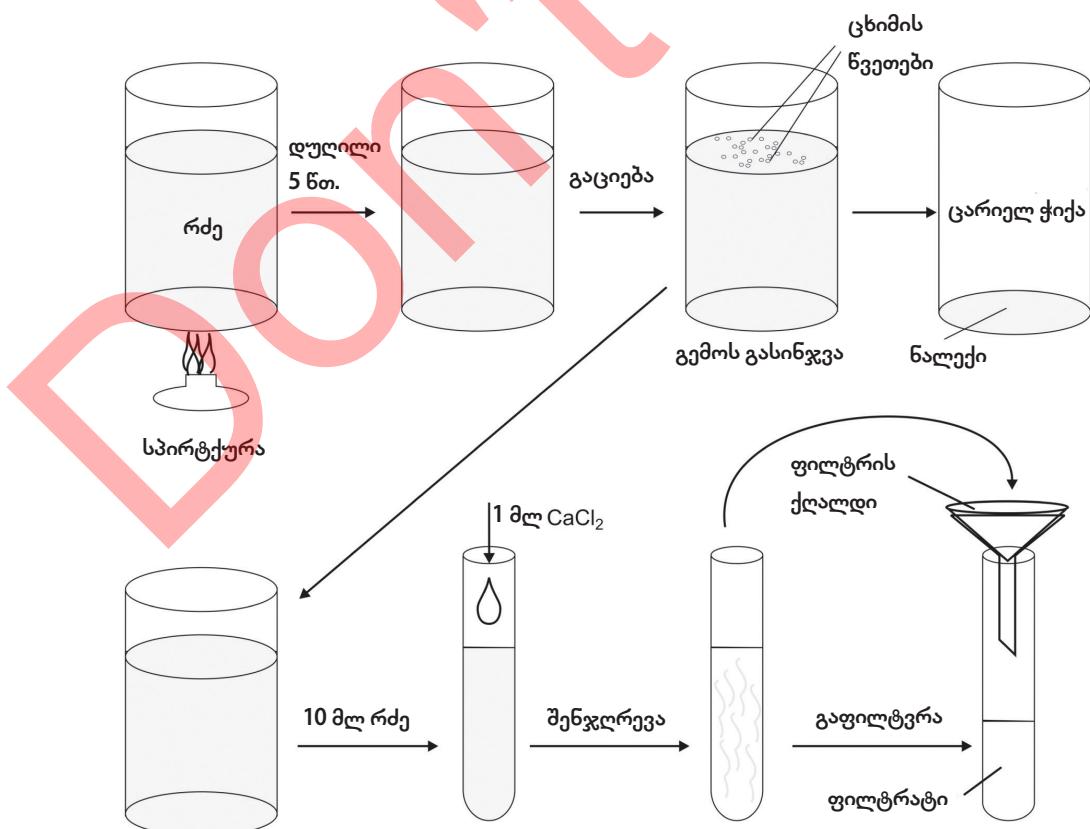
რძეში ზოგიერთი ნივთიერების გამოვლენის შემდეგ გააკეთეთ დასკვნა.

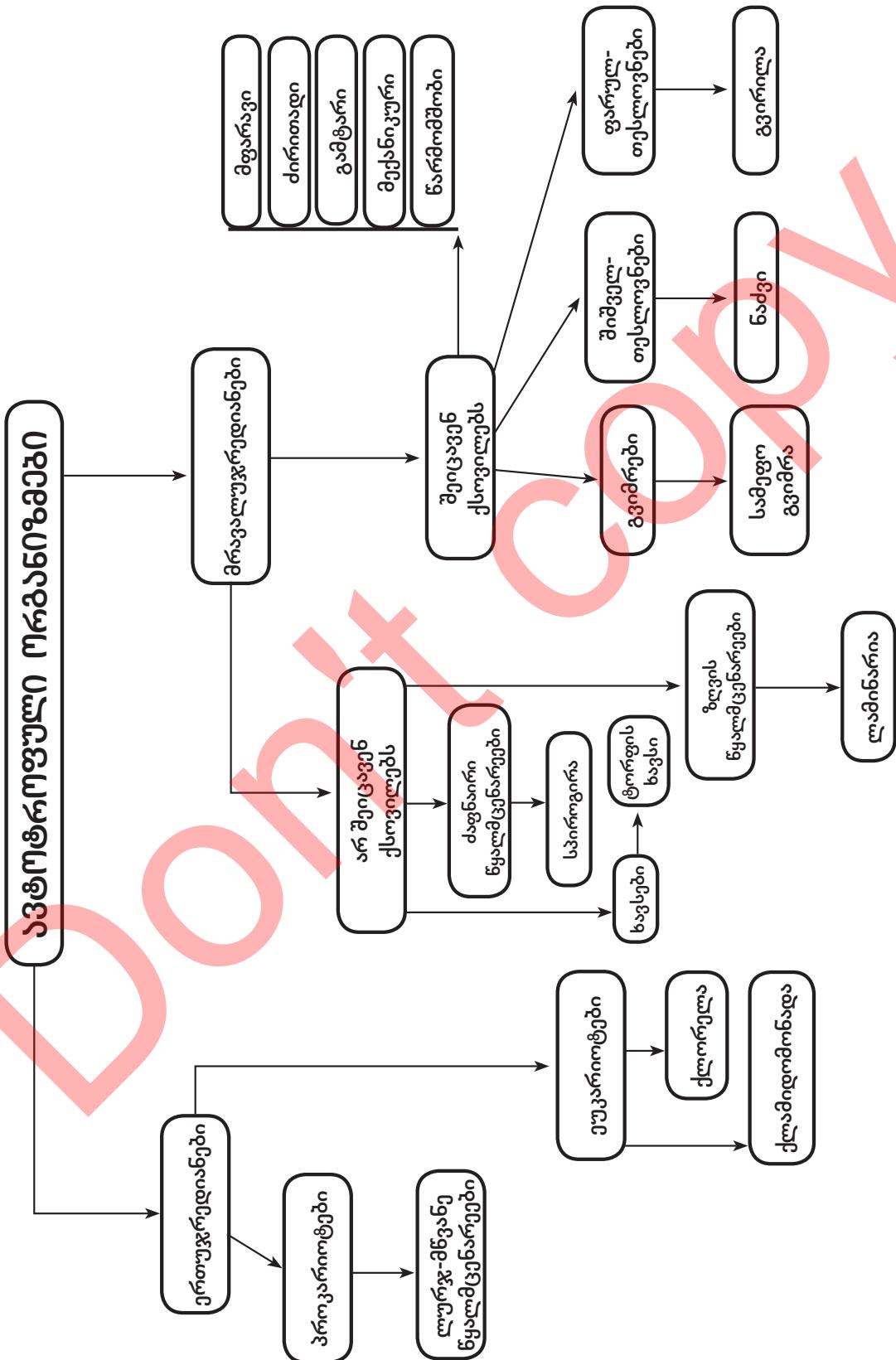
დასკვნა: რძე შეიცავს წყალს, ნახშირნყლებს, ცხიმებს, ცილებს. რძე ამ ნივთიერებების ნარევია.

ჩაიბარეთ ჯგუფის მიერ შევსებული ოქმები.

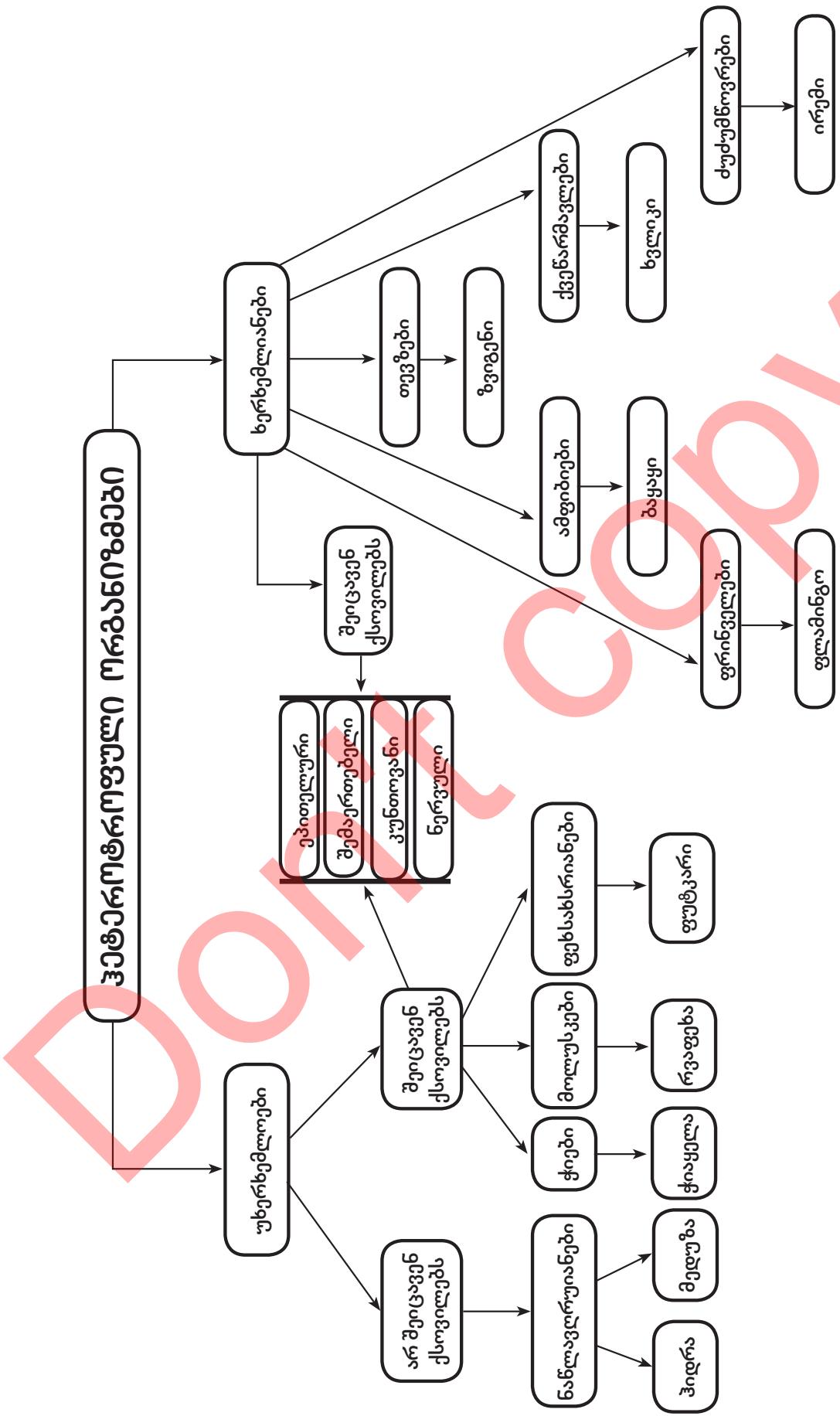
რძეში ზოგიერთი ნივთიერების გამოვლენის ექსპერიმენტის სქემა

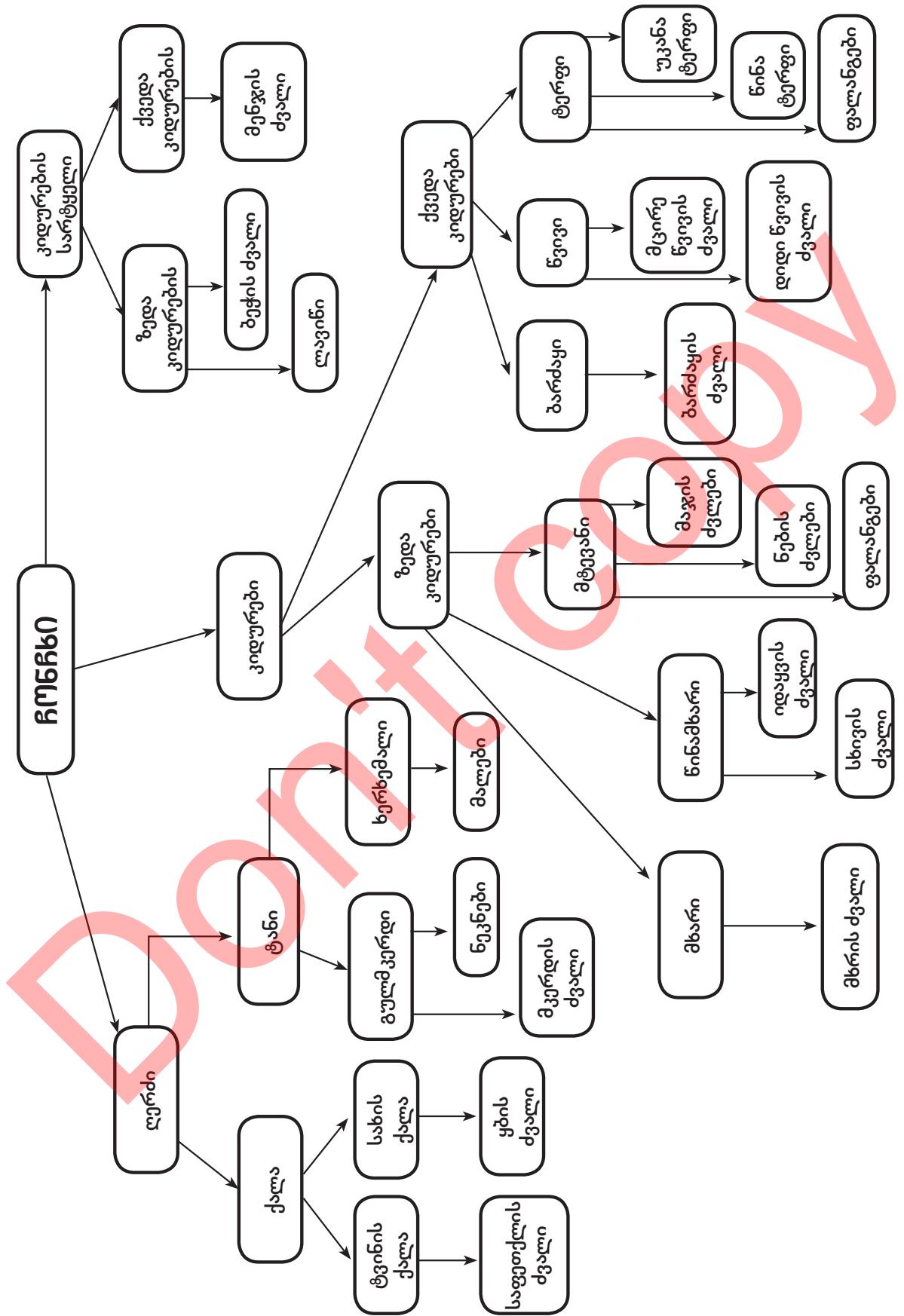
### ცდის სემატური გამოსახულება



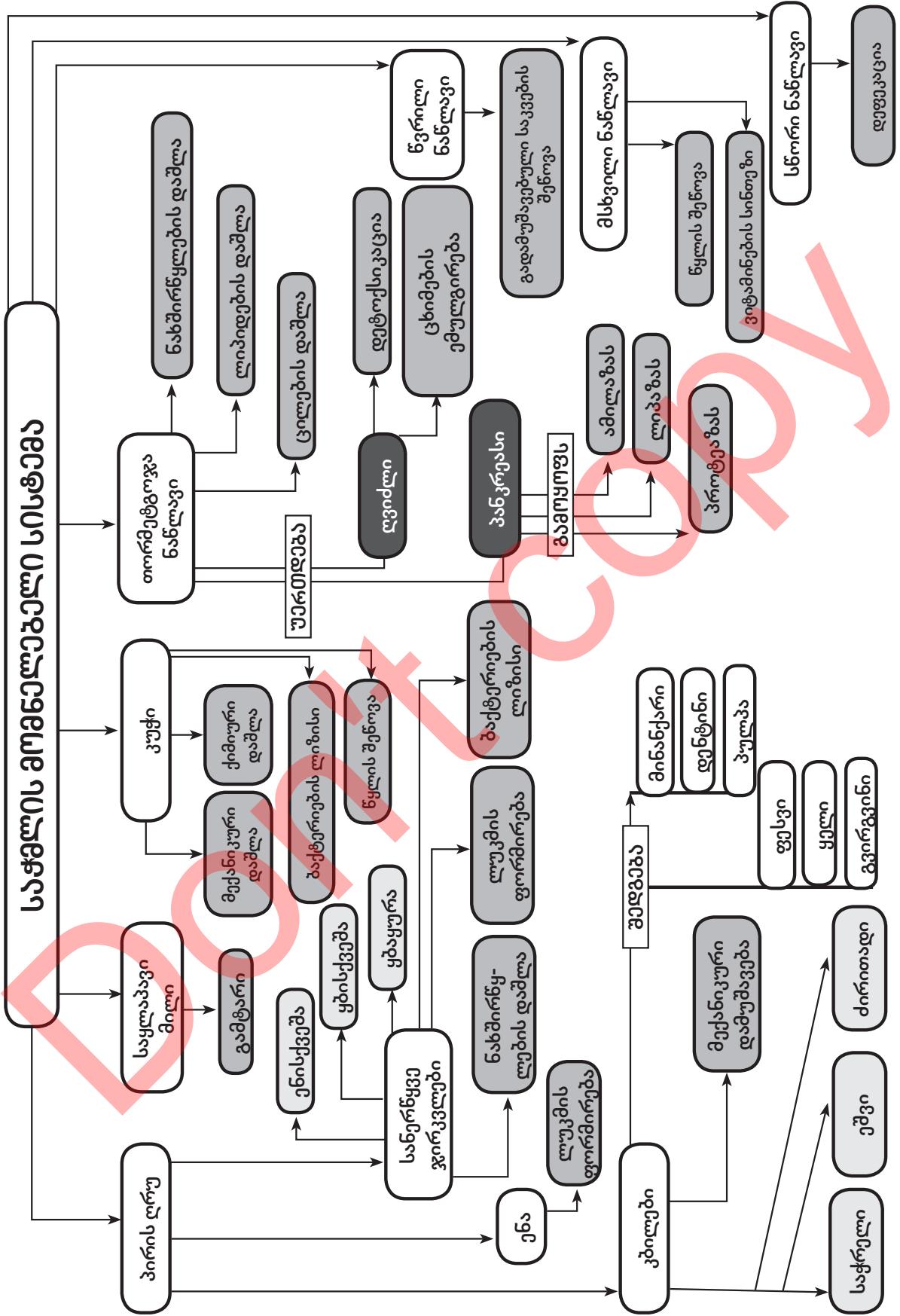


ଓଡ଼ିଆ ପ୍ରକାଶନ ପରିଷଦ୍ ମୁଦ୍ରଣ କରିଛି

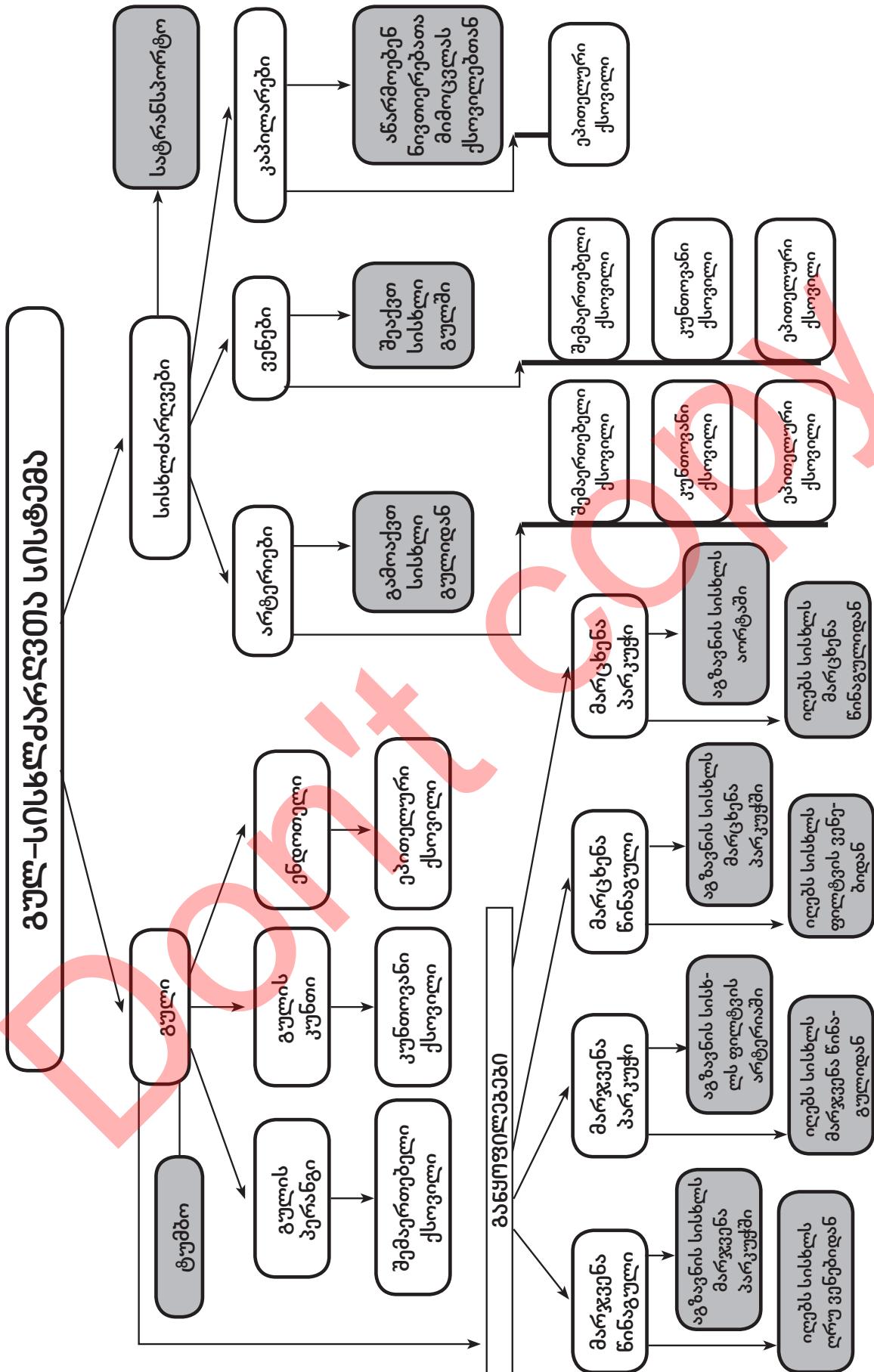


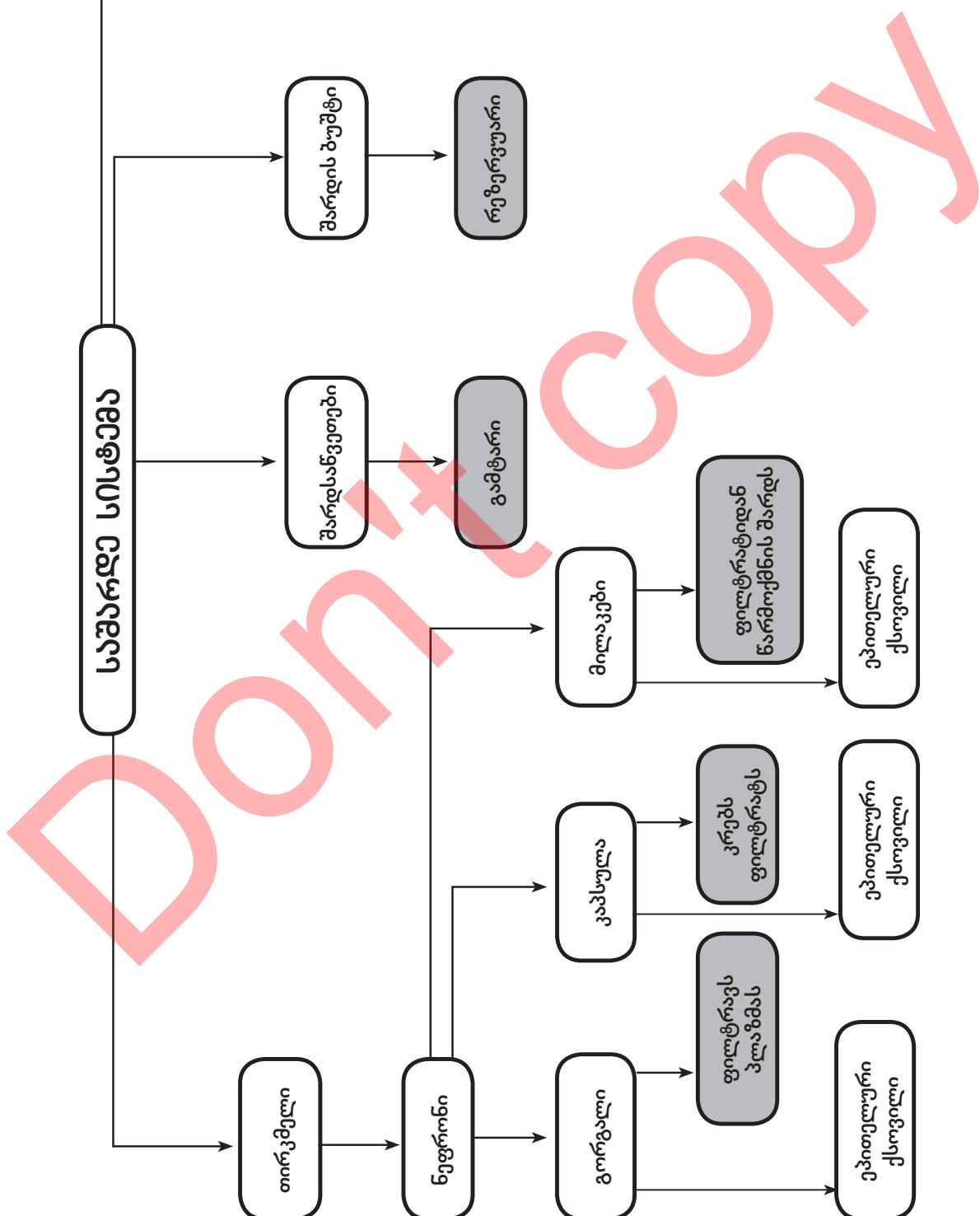


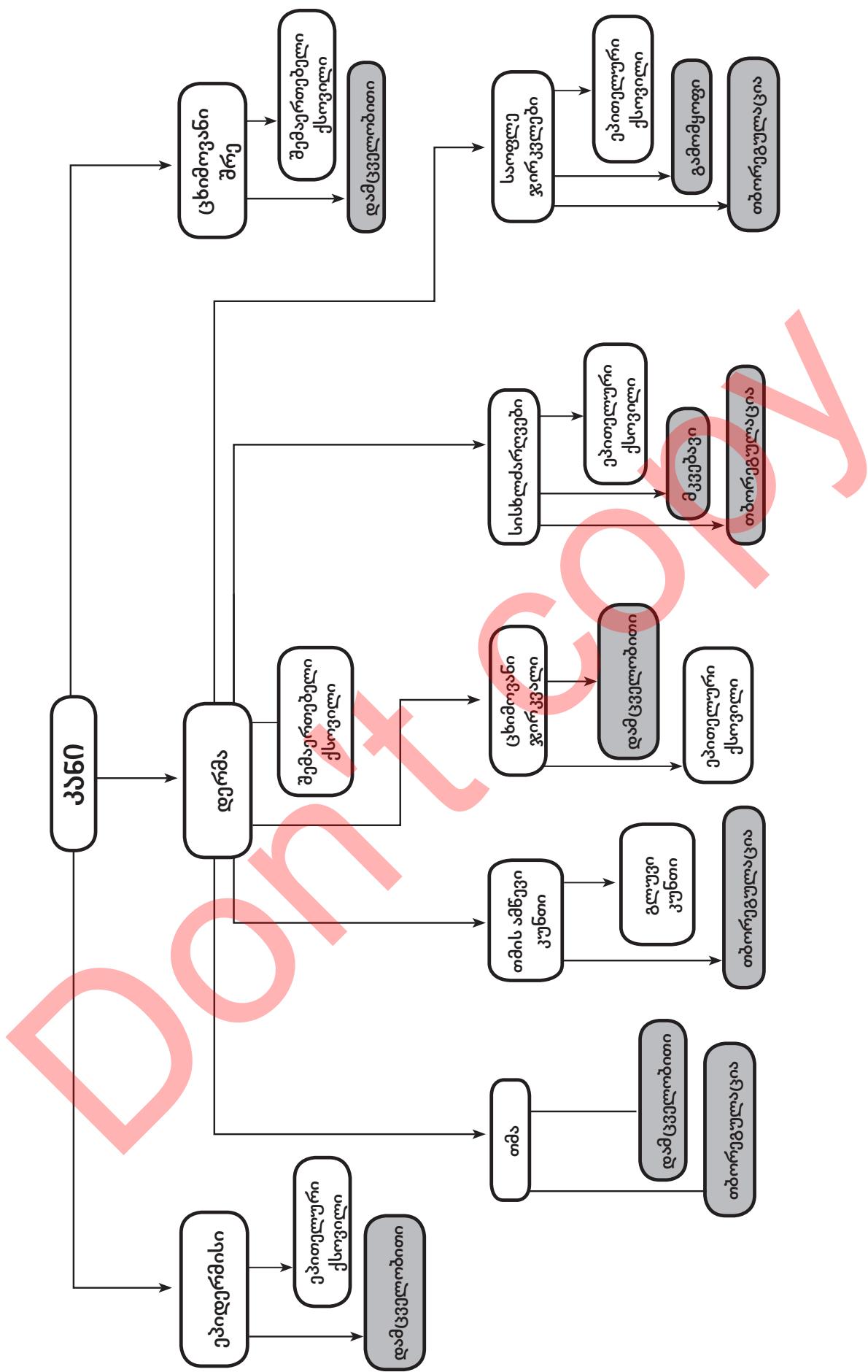
ବେଳକ୍ଷଣିକ ପାତାରେ ମହାଦେଶୀରୁଦ୍ଧ ଗୁଣବିନ୍ଦୁ



ԵՐԵՎԱՆԻ ՀՅԱՂԱՎԱՐԱԿԱՆ-ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ



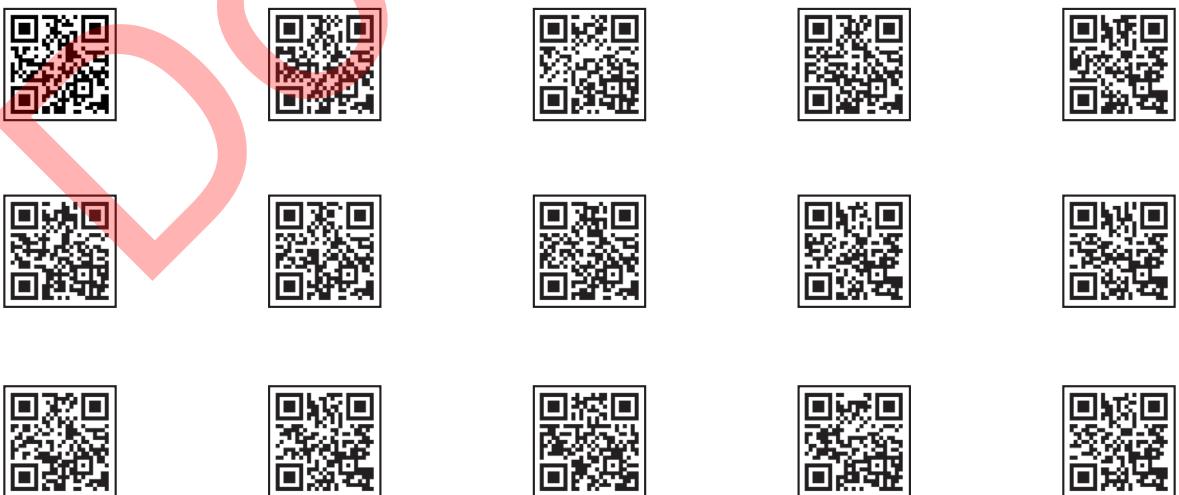




# დამატებითი რესურსები მასშავლებისთვის

## ელექტრონული რესურსები

1. <https://bit.ly/2T3VaTS> (ორგანოთა სისტემები);
2. <https://bit.ly/2uRw9DC> (მიკროსკოპი)
3. <https://bit.ly/37HAdDB> (ადამიანის ქსოვილები)
4. <https://bit.ly/39JkVQ6> (ააწყვე ადამიანის ჩონჩხი)
5. <https://bit.ly/2PaAgkX> (ადამიანის ჩონჩხი)
6. <https://bit.ly/2ukhZuo> (კუნთების მუშაობა)
7. <https://bit.ly/37G79MD> (მოძებნე ძვალი)
8. <https://bit.ly/2SYnWFr> (კუნთის აგებულება)
9. <https://bit.ly/2T0ZGCD> (ორგანოების ამოცნობა)
10. <https://bit.ly/37KEh6a> (დაბალანსებული კვება)
11. <https://bit.ly/39HAaZY> (სისხლის გადასხმა)
12. <https://bit.ly/32bQi3f> (მუნიტეტის სახეები)
13. <https://bit.ly/39N9k2y> (გულ - სისხლძარღვთა სისტემა)
14. <https://bit.ly/37EymPP> (გულის აგებულება)
15. <https://bit.ly/38HXfLS> (სუნთქვის ორგანოები)



## გამოყენებული ლიტერატურა

1. Differentiated Instruction Lesson Plans (created by ESA3 teachers) 2004 წელი-  
<https://bit.ly/2PajfYh>
  2. ფიზიკა – VIII კლასი – ტრიმესტრული სწავლებისთვის – ლ.მნათობიშვილი, რ. ქანთარია, თ.გაჩერილაძე, ლ.ჩიჩუა. გამომცემლობა „საქართველოს მაცნე“ – 2007 წელი.
  3. განვითარებისა და სწავლების თეორიები – მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრი – 2009 წ
  4. სწავლება და შეფასება – მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრი – 2009 წ
  5. სასწავლო და პროფესიული გარემო – მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრი – 2009 წ
  6. სააზროვნო უნარების განვითარების ეფექტური სტრატეგიები – 2009 წელი.  
<https://bit.ly/2SHhyne>
  7. ეფექტური სწავლება, თეორია და პრაქტიკა, გამოცდების ეროვნული ცენტრი, 2010წ
  8. როლური თამაში – თანამშრომლობითი სწავლების ერთ-ერთი ფორმა – ავთანდილ შურლაია, უურნალი მასწავლებელი, 2012 წელი.
- <https://bit.ly/2v0fzBn>
9. თანამშრომლობითი სწავლა, წევარიძე თეო – უურნალი მასწავლებელი 2013 წელი.  
<https://bit.ly/39L8Qd6>
  10. როგორ დავგეგმოთ და განვახორციელოთ პროექტ-გაკვეთილი? – სოფიკო ლობჟანიძე – 2014 წელი
- <https://bit.ly/32bpvnB>
11. ბლუმის ტაქსონომია – პრაქტიკული მითითებები, ნანა ლომიძე, 2015 წელი  
<https://bit.ly/2uf3esJ>
  12. ჯგუფური მუშაობა და კომუნიკაციის განვითარების სავარჯიშოები სწავლების პირველ საფეხურზე – მაია ფირჩხაძე, 2015 წელი.
- <https://bit.ly/38McmnB>
13. Interactive teaching methods: challenges and perspectives - 2017  
<https://bit.ly/2SGD7Eq>

14. აქტიური სწავლება ბიოლოგიაში – წინა სატრენინგო მასალა „მასწავლებელთა და სკოლის დირექტორთა პროფესიული განვითარების პროგრამა“ – 2017 წელი

<https://bit.ly/2SYzx7z>

15. შეფასების რუპრიკის შექმნის ძირითადი პრინციპები – ნატალია ედიშერაშვილი - 2017 წელი

<https://bit.ly/39OAshz>

16. ვებინარის საპრეზენტაციო მასალა – მარიანა ხუნძაყიშვილი – 2018 წელი.

<https://bit.ly/2HRK53n>

17. განმავითარებელი შეფასება და დიფერენცირებული სწავლება – მარიანა ხუნძაყიშვილი, სარა ბივერი – 2018 წელი

<https://bit.ly/2wpBxhp>

18. Project-Based Learning: APBL Lesson Plan for the Classroom - Leader in Me, October 26, 2018

<https://bit.ly/2T3vdE7>

19. პრიორიტეტული გამჭოლი კომპეტენციები 2018 წელი

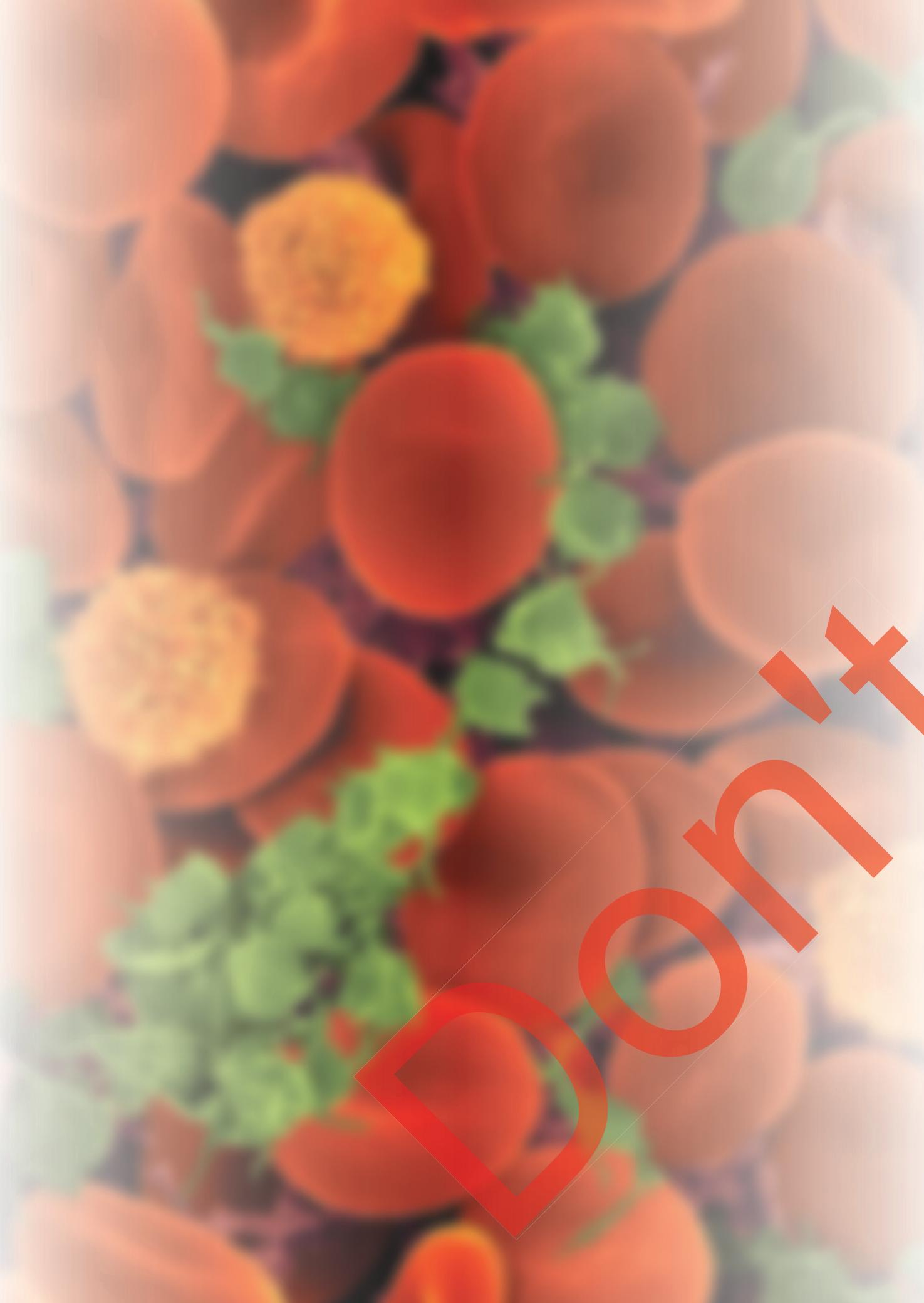
<https://bit.ly/2v0luGz>



Don't copy

Don't copy

Don't copy

A vibrant bouquet of flowers, including orange, yellow, red, and green blossoms, serves as the background for this graphic.

don't