

სსიპ გორის სახელმწიფო სასწავლო უნივერსიტეტი

ირინა გამეზარდაშვილი

ეკოლოგიური კულტურის აღზრდა მოსწავლეებში

ბიოლოგიის გაკვეთილებზე

სამაგისტრო ნაშრომი შესრულებულია

განათლების, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო ფაკულტეტზე  
განათლების მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

ხელმძღვანელი: თინათინ იოსებძე

ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი

ასოცირებული პროფესორი

გორი

2019

## ანოტაცია

საბუნებისმეტყველო დისციპლინების სწავლების მიზანია მოსწავლეს მისცეს საშუალება შეიცნოს და გაითავისოს, შეიყვაროს სამყარო, იგრძნოს პასუხისმგებლობა საზოგადოებისა და გარემოს მიმართ, გაათვითცნობიეროს, რომ მის კეთილსინდისიერ ქმედებაზეა დამოკიდებული დედამიწის ხვალისდელი ბედი. ეკოლოგიური კვლევები კი მოწმობენ, რომ საქართველოს მოსახლეობის ეკოლოგიური ცნობიერება არც თუ ისე მაღალია. სწავლების საბაზო და საშუალო საფეხურზე ბიოლოგიის სწავლების სხვადასხვა მეთოდებით მოსწავლეთა მიერ სკოლაში შეძენილი ეკოლოგიური ცოდნის და უნარ-ჩვევების დემონსტრირება, ჩვენს მიერ კვლევის რაოდენობრივი მეთოდით მოსწავლეების ეკოლოგიური ცნობიერების დონის დადგენა და მისი ამაღლებისთვის საჭირო ღონისძიებები განსაზღვრავს საკითხის აქტუალობას.

ნაშრომის მიზანსა და ამოცანას წარმოადგენს: საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეებში ეკოლოგიური ცნობიერების დონის დასადგენად - კვლევის დაგეგმვა, მონაცემების მოძიება, დახარისხება, აღრიცხვა, მსჯელობა, დასკვნების მომზადება; სტრუქტურირებული კითხვარის გამოყენებით რესპონდენტთა პასუხების შესწავლა და შედეგების გაანალიზება; ეკოლოგიური ცნობიერების დაბალი დონის გამოვლენის შემთხვევაში მოსწავლეთა სასწავლო პროცესში აქტიურად ჩართვის და დაინტერესებისთვის მასწავლებელთა საქმიანობის გააქტიურება - კლასგარეშე და სკოლისგარეშე სწავლების მეთოდების - ექსკურსიების, სასწავლო პროექტების, ეკოკლუბების, ოლიმპიადების, ინტეგრირებული გაკვეთილის დახმარებით.

კვლევის საგანსა და ობიექტს წარმოადგენს: თერჯოლის რაიონის ხუთი სკოლის ასი მოსწავლე, რომლებიც სტრუქტურირებულ კითხვარზე პასუხებით აფიქსირებენ სწავლებისას საკუთარ ეკოლოგიურ ცოდნის დონეს. კვლევის მეთოდებიდან გამოყენებულია: თერჯოლის სკოლის საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეთა რაოდენობრივი კვლევა ეკოლოგიურ ცნობიერებაზე, კლასგარეშე და სკოლისგარეშე სწავლების მეთოდები: ექსკურსიები, სასწავლო პროექტები, ეკოკლუბები და სხვა, ინტერნეტმასალების მოძიება.

## **Gamezardashvili I.V**

### **Bringing up pupils' ecological culture at Biology lessons**

#### **Annotation**

The aim of teaching natural sciences is to provide students with an opportunity to get to know and internalize the world and feel the responsibility towards themselves, society and environment. Ecological studies show that the environmental awareness of the population of Georgia is not very high. Demonstrating the ecological knowledge and skills gained by students at the basic and secondary levels using different teaching methods, establishing the level of the environmental awareness amongst the students with the help of quantitative research and all necessary events to increase this awareness are vital issues today.

The objectives of the scholarly work are to plan the research, to establish the level of the environmental awareness among the basic and secondary level students; to search, classify and record data; to discuss and prepare conclusions; to study respondents' answers and to analyze results using the structural questionnaire. In case of revealing the low environmental awareness, it is essential to activate teachers' work via extracurricular activities such as school trips, school projects, eco clubs, olympiads and so on, to actively involve students in the learning process.

Research objects: 100 students from four schools in Terjola district who state their own level of environmental knowledge answering the structural questionnaire.

Research methods used: quantitative research of the middle and secondary level schoolchildren on the environmental awareness; extracurricular teaching methods: excursions, school projects, eco clubs etc.; the search for the Internet materials.

## შინაარსი

შესავალი.....	5
<b>თავი I. ეკოლოგია როგორც მეცნიერება, მისი თანამედროვე მდგომარეობა.....</b>	<b>8</b>
1.1. ეკოლოგიის თანამედროვე მდგომარეობა.....	8
1.2. ანთროპოგენური ფაქტორი და ეკოლოგიური პრობლემები.....	11
1.3. ეკოლოგიის ადგილი და როლი სკოლის ბიოლოგიის სწავლებაში.....	16
1.4. ეკოლოგიური ცნობიერების კვლევა მოსწავლეებში ბიოლოგიის სწავლებისას .....	24
<b>თავი II. ეკოლოგიური კულტურის აღზრდის თეორია.....</b>	<b>32</b>
2.1. ეკოლოგიური აღზრდის თეორია.....	32
2.2. ეკოლოგიური კულტურის აღზრდის მიზანი და ამოცანები ბიოლოგიის გაკვეთილებზე.....	34
2.3. ეკოლოგიური ცნობიერების ჩამოყალიბება.....	37
2.4. ეკოლოგიური პრობლემის გადაჭრის გზები.....	41
2.5. კლასგარეშე და სკოლისგარეშე სამუშაოს როლი ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლებაში.....	43
<b>დასკვნა .....</b>	<b>47</b>
<b>რეკომენდაციები .....</b>	<b>48</b>
<b>გამოყენებული ლიტერატურა .....</b>	<b>49</b>

## შესავალი

საბუნებისმეტყველო დისციპლინების სწავლების მიზანია აზიაროს მოსწავლე საბუნებისმეტყველო მეცნიერების საფუძვლებს და განუვითაროს კვლევის უნარ-ჩვევები, რაც მას საშუალებას მისცემს შეიცნოს და გაითავისოს სამყარო, ჩაერთოს საზოგადოებრივი საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში, იგრძნოს პასუხისმგებლობა საკუთარი თავის, საზოგადოებისა და გარემოს მიმართ. მათგან ბიოლოგია, ცოცხალი ბუნების, სიცოცხლის შემსწავლელი მეცნიერება, შეოსწავლის ცოცხალ ორგანიზმთა ფუნქციას, აგებულებას, ზრდას, წარმოშობას, განვითარებას, კავშირს ერთმანეთთან. მას უდიდესი ადგილი უკავია მეცნიერებათა სისტემაში.

როგორც ეროვნულ სასწავლო გეგმაშია მითითებული, ბიოლოგიის სწავლა-სწავლება მიზნად ისახავს: „მოსწავლეს გაუჩნდეს ინტერესი ცოცხალი სამყაროს შესწავლის მიმართ; შეძლოს ბიოლოგიური კანონზომიერებების გაანალიზება; ჩამოუყალიბდეს გარე სამყაროს მიმართ მზრუნველი დამოკიდებულება; გაანალიზოს ჯანმრთელობის და ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობა“ (11). საქართველოში, ისევე როგორც მსოფლიოს მრავალ რეგიონში, მეტად მწვავედ დგას ეკოლოგიური პრობლემები. მათ შორის აღსანიშნავია ატმოსფეროსა და წყლის რესურსების დაჭუჭყიანება, მინერალური რესურსების არარაციონალური გამოყენება, სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით გარემოს დანაგვიანება, მიწების ეროზია, ტყეების ფართობების შემცირება და სხვა. აქედან გამომდინარე, თანამედროვე განათლების სისტემაში ბიოლოგიის სწავლებასა და სწავლების ხელშეწყობას დიდი როლი და მნიშვნელობა უნდა ენიჭებოდეს, რადგან მასზეა დამოკიდებული „სამყაროს ბედი“.

სწავლის პროცესში მასწავლებელმა მრავალი მეთოდი შეიძლება გამოიყენოს. ბუნებისმეტყველება საჭიროებს ისეთ მეთოდებსა თუ მიდგომებს, რომლებიც გულისხმობს თვალსაჩინობას, ექსპერიმენტს, კვლევას და სხვა. მოსწავლეს გარემოს აღქმა რომ შედარებით გაუადვილდეს, საჭიროა მან „საკუთარი ხელებით“ თავად შეიგრძნოს სამყარო. ჩასწვდეს მის სასიცოცხლო მნიშვნელობას და გაუჩნდეს მასზე

ზრუნვისა და გაფრთხილების მოთხოვნილება. სწორედ ამიტომ საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლება საფეხურების მიხედვით მარტივი შესამცნებელიდან რთულისკენ მიემართება. ამ პროცესს თან უნდა ახლდეს იმ მეთოდებისა თუ მიდგომების თანხვედრა, რომლითაც ბიოლოგიის სწავლება მიმდინარეობს - განმარტავს ქ. ჩუბინაშვილი (17).

გარემო არის ყველაფერი ის, რაც ჩვენს გარშემოა. ის მოიცავს ცოცხალ და არაცოცხალ ობიექტებს. ჩვენ ადამიანები მთლიანად გარემოზე ვართ დამოკიდებული, რადგანაც ჩვენ გვჭირდება ჰაერი, წყალი, საკვები, ენერჯია და თავშესაფარი, რომ ვიარსებოთ. მაშასადამე, ჩვენ ბუნების ნაწილი ვართ. ყველა ჩვენთაგანის მოვალეობაა დავიცვათ ის გარემო, რომელშიც ვარსებობთ, ხელი შევუწყოთ მის გადარჩენას. სამწუხაროდ, დღევანდელი ეკოლოგიური მდგომარეობიდან გამომდინარე, ჩვენს ბუნებას დიახ, სწორედ გადარჩენა სჭირდება. ფაბრიკა-ქარხნები, ტრანსპორტის გამონაბოლქვი, სამრეწველო და არასამრეწველო ნარჩენები, შხამ-ქიმიკატები და პესტიციდები, სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებები დამანგრეველ მოქმედებას ახდენენ ჩვენზე და მთლიანად ეკოლოგიაზე.

მოსწავლეს გარემოს ცნების აღქმა რომ უფრო გაუადვილდეს, ამისათვის საჭიროა მან გააცნობიეროს ეკოლოგიის მნიშვნელობა და მისი დღევანდელი სავალალო მდგომარეობა, დაფიქრდეს საკუთარ როლსა და ადგილზე გარემოში და ამ „მდგომარეობიდან თავის დაღწევის გზებზე“.

**საკითხის აქტუალობა:** ეკოლოგიური კვლევები მოწმობენ, რომ საქართველოს მოსახლეობის ეკოლოგიური ცნობიერება არც თუ ისე მაღალია, სწავლების საბაზო და საშუალო საფეხურზე ბიოლოგიის სწავლების სხვადასხვა მეთოდების დახმარებით, მოსწავლეთა მიერ სკოლაში შექმნილი ეკოლოგიური ცოდნის და უნარ-ჩვევების გამოყენების დემონსტრირება, რაოდენობრივი კვლევით მოსწავლეების ეკოლოგიური ცნობიერების დონის დადგენა და მისი ამაღლებისთვის საჭირო მეთოდების გამოყენება განსაზღვრავს საკითხის აქტუალობას.

**ნაშრომის მიზანი:** საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეებში ეკოლოგიური ცნობიერების დონის დასადგენად - კვლევის დაგეგმვა, მონაცემების მოძიება, დახარისხება, აღრიცხვა, მსჯელობა, დასკვნების მომზადება.

**ნაშრომის ამოცანა:** სტრუქტურირებული კითხვარის შედეგების გაანალიზება; ეკოლოგიური ცნობიერების დაბალი დონის გამოვლენის შემთხვევაში მოსწავლეთა სასწავლო პროცესში აქტიურად ჩართვის და დაინტერესებისთვის, მასწავლებელთა საქმიანობის გააქტიურება კლასგარეშე და სკოლისგარეშე სწავლების მეთოდების - ექსკურსიების, სასწავლო პროექტების, ეკოკლუბების, ოლიმპიადების, ინტეგრირებული გაკვეთილის დახმარებით და სხვა.

**კვლევის საგანსა და ობიექტს წარმოადგენს:** თერჯოლის რაიონის ხუთი სკოლის მოსწავლეები, რომლებიც სტრუქტურირებული კითხვარით აფიქსირებენ ბიოლოგიის სწავლებისას საკუთარი ეკოლოგიური ცნობიერების დონეს.

**კვლევის მეთოდებიდან გამოყენებულია:** სკოლის საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეთა რაოდენობრივი კვლევა ეკოლოგიურ ცნობიერებაზე, კლასგარეშე და სკოლისგარეშე სწავლების მეთოდები: ექსკურსიები, სასწავლო პროექტები, ეკოკლუბები და სხვა, ინტერნეტ მასალების მოძიება.

# თავი I

## ეკოლოგია როგორც მეცნიერება, მისი თანამედროვე მდგომარეობა

### 1.1. ეკოლოგიის თანამედროვე მდგომარეობა

ეკოლოგია (ბერძ. oikos - სახლი, გარემო და logos - შეცნობა, სწავლა) ბიოლოგიის ნაწილია, რომელიც ცოცხალ ორგანიზმებს შორის კავშირებს, აგრეთვე ცოცხალ ორგანიზმებსა და მათ საცხოვრებელ გარემოს ურთიერთდამოკიდებულებას შეისწავლის (3). ზოგადად თავისი შინაარსობრივი მრავალმხრივი დატვირთვიდან გამომდინარე, ეკოლოგიას სხვადასხვანაირად განმარტავენ მაგალითად:

- ეკოლოგია არის მეცნიერება, რომელიც მიმართულია ცოცხალ არსებათა განთავსების და განაწილების, მათ გარემომცველ სამყაროსთან ურთიერთობის და წონასწორობის პირობების შეცნობისაკენ.
- ეკოლოგია ბუნების ეკონომიკაა.
- ეკოლოგია გარემოს ორგანულ და არაორგანულ კომპონენტებთან ცოცხალ ბუნების ურთიერთობის შემსწავლელი მეცნიერებაა.
- ეკოლოგია არის მეცნიერება, რომელიც ცოცხალ ბუნებაში არსებულ რთულ ურთიერთკავშირებს სწავლობს.

სიტყვა „ეკოლოგია“, როგორც აღნიშნავს ი. ელიავა, პირველად გამოიყენა 1866 წელს გამოჩენილმა გერმანელმა მეცნიერმა ე. ჰეკელმა ბიოლოგიის დარგის აღსანიშნავად, რომელიც შეისწავლის ორგანიზმებისა და გარემოს ურთიერთდამოკიდებულებას. დღეისათვის ეს ცნება გაფართოვდა და იგი გულისხმობს ბუნებასთან ადამიანის ურთიერთდამოკიდებულებას და გამოხატავს გარემოს მდგომარეობას ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად“ (15).

ბუნებრივი გარემო ის ადგილია, რომლის მთლიან ნაწილს წარმოადგენს კაცობრიობა და მასთან დაკავშირებული ბუნებრივი რესურსები, ჰაერი, წყალი, მიწა,



ფლორა და ფაუნა. თითოეული ეს ბუნებრივი ელემენტი ერთმანეთთან ურთიერთდამოკიდებულებაში იმყოფებიან. ადამიანი საცხოვრებელ გარემოს სხვადასხვა საშუალებებით, თავისი მოთხოვნილებების მიხედვით აფორმირებს, მას შეუძლია ბუნებრივად შეცვალოს მოცემული საცხოვრებელი პირობები, რითაც ხშირად არღვევს ეკოლოგიას. „ადამიანი სხვა ორგანიზმების მსგავსად, თავის საარსებო გარემოზეა დამოკიდებული, ეს ურთიერთობა რთულია და წინააღმდეგობრივი. იგი ადამიანის ეკოლოგიის პარალელურად მუდმივად იცვლებოდა“ (2).

ტერმინი „ეკოლოგია“ ზოგჯერ ცნების „გარემოს დაცვა“ აღსანიშნავადაც გამოიყენება, თუმცა ბოლო წლებში ამ ორი ტერმინის გამიჯვნის ტენდენცია შეიმჩნევა, სადაც „ეკოლოგია“ აღნიშნავს ბიოლოგიის დარგს, ხოლო „გარემოს დაცვა“ - ადამიანის საქმიანობის შედეგად მისი გარემოს დეგრადაციასთან დაკავშირებულ საკითხებს (15). ზოგადად ეკოლოგია 21-ე საუკუნის ერთ-ერთი გლობალური პრობლემაა, რადგანაც თანამედროვე ტექნოლოგიური მიღწევების პარალელურად თანდათან იზრდება ეკოლოგიური პრობლემებიც. საზოგადოება ინტენსიურად ზემოქმედებს ბუნებაზე, არარაციონალურად ხარჯავს ბუნებრივ რესურსებს. მაგ: ხე-ტყის გაჩეხვამ საბოლოოდ შესაძლოა უქანგბადობამდე მიგვიყვანოს, რადგან თუ გავანადგურებთ მწვანე საფარს, მაშინ ფოტოსინთეზი ვერ მოხდება. ფოტოსინთეზი კი მწვანე მცენარეების უმნიშვნელოვანესი სასიცოცხლო ფუნქციაა, რომლის შედეგიც ორგანული ნაერთების პირველადი სინთეზია. ფოტოსინთეზის წარმართვისთვის ერთდროულად აუცილებელია სინათლის წყარო, სითბო, წყალი, ნახშირორჟანგი (ჰაერიდან) და საკვები ელემენტები (ნიადაგიდან). ცოცხალი ორგანიზმების არსებობისათვის ფოტოსინთეზი უზრუნველყოფს სასიცოცხლოთ აუცილებელი ჟანგბადის გამოყოფას“ (9).

ჩვენი ქვეყნის ეკოლოგიური მდგომარეობა დღესდღეობით საკმაოდ საგანგაშოა, საცხოვრებელი გარემო მეტად დაბინძურებულია სხვადასხვა მავნე ნივთიერებებით, ჰაერი მოწამლულია ტოქსინებით და გამონახობლქვით, ნიადაგი „გაჟღენთილია“ შხამ-ქიმიკატებით და სასუქებით, რომელიც საბოლოოდ იმ საკვებში იყრის თავს, რომელსაც ყოველდღიურად იღებს ადამიანი. უხარისხო საწვავის გამონახობლქვი, რომელსაც გაუმართავი სატრანსპორტო საშუალებები გამოჰყოფს, ჩვენს მოსახლეობას სუნთქვის საშუალებას არ აძლევს. დიდ პრობლემას ქმნის ასევე საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.

ბოლო პერიოდამდე საქართველოში არ არსებობდა ნარჩენების მართვის ერთიანი სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფდა საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დახარისხებას და კატეგორიებად დაყოფას, თუმცა უნდა აღვნიშნოთ, რომ ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებით ნაკისრი ვალდებულებების თანახმად, უზრუნველყოფილი იქნა ნარჩენების მართვის თანამედროვე სისტემის შექმნა, რაც მდგომარეობს შემდეგში: საკანონმდებლო ბაზის შექმნა, ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვა, მათ შორის, ახალი ევროპული სტანდარტების ნაგავსაყრელების მშენებლობა, ძველი ნაგავსაყრელების ეტაპობრივი დახურვა, შესაბამისი წესების დაცვით, ნარჩენების გადამამუშავებელი ინფრასტრუქტურის შექმნა და განვითარება (21).

ქ. თბილისიდან ატმოსფეროში ყოველწლიურად დაახლოებით 276 500 ტონა მავნე ნივთიერება ხვდება, რომლის 83,3% ავტოტრანსპორტზე მოდის. ქ. ქუთაისში ატმოსფეროში მოხვედრილი გამონაბოლქვი ნივთიერებების მასა 76 200 ტონას შეადგენს, ქ. რუსთავიდან კი ატმოსფეროში საშუალოდ 168 700 ტონა მავნე ნივთიერება ხვდება. ერთ მცხოვრებზე გაანგარიშებით, საქართველოში ეს ყველაზე მაღალი მაჩვენებელია.

სმოგი კვამლის, ნისლისა და მტვრის ნარევი, რომელიც ფაბრიკა-ქარხნებისა და ტრანსპორტის გამონაბოლქვისგან წარმოიქმნება. თბილისში, ბაქოსა და ერევანში ხშირია სმოგი, რის გამოც ჰაერი ძალიან ჭუჭყიანია. ამის მთავარი მიზეზი კი ავტომობილებითა და სხვა ტრანსპორტით გადატვირთული ქუჩებია.

ასეთივე სავალალო შედეგია წყლის სისუფთავის საკითხებზეც (21). ბოლო წლების განმავლობაში სწრაფი ტემპებით გაიზარდა წყლის მოხმარება, როგორც ქალაქებში, ისე სოფლებში. შესაბამისად, მოიმატა და ფართო ხასიათი მიიღო წყლის დაჭუჭყიანებამაც, რაც მდინარეებსა და წყალსატევებში ჭუჭყიანი წყლის შერევითაა განპირობებული. წყლის ობიექტებს საწარმოო ჩამდინარე წყლები, ქიმიური, მეტალურგიული მრეწველობიდან, ნავთობი და ნავთობპროდუქტები, რადიოაქტიური ელემენტები, სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული სასუქი და შხამქიმიკატები, ფეკალურ-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები და სხვა მრავალი რამ აჭუჭყიანებს.

დაჭუჭყიანების შედეგად წყალს ეცვლება გემო და სუნი, მცირდება მასში შემავალი ჟანგბადი, იწამლება წყლის ორგანიზმები და ა.შ.?

ამრიგად, პირდაპირი თუ ირიბი ზემოქმედებით ადამიანი ყოველდღიურად ერევა გარემოში მიმდინარე პროცესებში, რომლებიც ეკოლოგიის - ბუნების დეგრადირებას იწვევს.

## 1.2. ანთროპოგენური ფაქტორი და ეკოლოგიური პრობლემები

გარემოზე ზემოქმედების ფაქტორები იყოფა ორ ჯგუფად, ესენია: აბიოტური და ბიოტური, თუმცა ბიოტური ფაქტორებიდან ცალკეა გამოყოფილი ყველაზე მნიშვნელოვანი და საშიში ფაქტორი ადამიანის მოქმედება გარემოზე, ანუ - ანთროპოგენური. ადამიანს აბიოტური ფაქტორების „მართვა“ არ შეუძლია, თუმცა ანთროპოგენური ფაქტორებით გამოწვეული ზემოქმედება გარემოზე ჩვენს ხელთაა, ჩვენ თვითონვე ჩვენი ყოველი გადადგმული ნაბიჯით შეგვიძლია ზიანი მოვუტანოთ გარემოს, ან პირიქით, ეკოლოგიური მდგომარეობა გავაუმჯობესოთ.

„ბუნებრივ გარემოში ადამიანის სამეურნეო საქმიანობას აქვს როგორც აღმშენებლობითი, ისე დამანგრეველი ხასიათი, რაც ბუნების ყველა ელემენტს - რელიეფს, ჰავას, წყლებს, ნიადაგებს, ორგანულ სამყაროსა და მთლიანობაში ბუნებრივ-ტერიტორიულ კომპლექსებს ეხება“ (8).

ბუნებაზე და გარემოზე დამანგრეველად მოქმედებს სხვადასხვა სტიქიური მოვლენები, სატრანსპორტო გამონაბოლქვი, სამრეწველო და არასამეწარმეო ნარჩენები, სხვადასხვა შხამ-ქიმიკატები და პესტიციდები. ჩვენ, ადამიანები, ჩვენი ყოველდღიური ცხოვრების წესიდან გამომდინარე, ზიანს ვაყენებთ ჩვენს საარსებო გარემოს, ვაბინძურებთ ნიადაგს სამეურნეო პესტიციდებით, ვწამლავთ ჰაერს გამონაბოლქვით, რომელშიც მავნე ნივთიერებების დონე ხშირად დასაშვებზე 3-4-ჯერ მეტია, ვჩეხავთ ხეტყეს და ვანადგურებთ მწვანე საფარს. ადამიანი ხშირად სრულიად გაუცნობიერებლად აკეთებს ამას, ვერც კი წარმოუდგენია რა ზიანი შეიძლება მოუტანოს ამ ყველაფერმა გარემოს, არც კი წარმოუდგენია, რომ გარემოს დაცვა სჭირდება. გარემოს დაცვა კი გულისხმობს ყველა იმ ღონისძიებას, რომელიც მიზნად ისახავს ადამიანის და ბუნების სასიცოცხლო საფუძვლების მთლიანობაში შენარჩუნებას.

გარემოზე ადამიანის ზემოქმედებას საუკუნეების ისტორია აქვს. უძველესი ადამიანის სამონადირეო საქმიანობამ დააჩქარა მრავალი მსხვილფეხა რქოსანი ბალახისმჭამელი ცხოველის ამოწყდომა. მცენარეთა გამოყენებამ განაპირობა ტერიტორიათა გაუდაბნოება. შემდეგ ადამიანმა დაიწყო მესაქონლეობა და მიწათმოქმედება, რამაც გამოიწვია თანასაზოგადოების შეცვლა. ბოლო 100 წლის განმავლობაში მოხდა ორი მნიშვნელოვანი ცვლილება: ა) მკვეთრად გაიზარდა დედამიწის მოსახლეობის რიცხვი; ბ) გაიზარდა სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო წარმოება.

ყოველივე ამის შემდეგ კაცობრიობამ მოახდინა მნიშვნელოვანი ზეგავლენა ბიოსფეროს ფუნქციონირებაზე.

ბუნებასთან ურთიერთობისას ადამიანის ქმედება უნდა იყოს ღრმად გააზრებული და მიმართული ბუნების სიკეთეების გაფრთხილებისაკენ. ადამიანის ყოველგვარი საქმიანობა, რომელიც საფრთხეს უქმნის ბუნებას, ასევე არის ადამიანის კეთილდღეობის აუცილებელი ატრიბუტი და სწორედ ეს მჭიდრო ურთიერთკავშირი გვავალდებულებს განსაკუთრებული აზრი და მომავალზე გათვლილი ქმედებები დავუდოთ საფუძვლად ჩვენ საქმიანობას. სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი სფეროები, რომლებიც მიმართულია ადამიანის სოციალურ-კულტურული და ეკონომიკური კეთილდღეობის ამაღლებისაკენ ხშირ შემთხვევაში გამოუსწორებელ უკურექაციებს იწვევს ბუნებასთან.

„ცხოველთა და ბუნების დაცვისაგან განსხვავებით, გარემოს დაცვა კონცენტრირდება არა გარკვეული ლანდშაფტების ან ცალკეული საფრთხეში მყოფი ცხოველებისა თუ მცენარეების დაცვაზე, არამედ ზრუნავს ბუნებრივი სასიცოცხლო საფუძვლების ერთი მთლიანობის შენარჩუნებაზე ყველა ცოცხალი არსების კეთილდღეობისთვის“ (13).

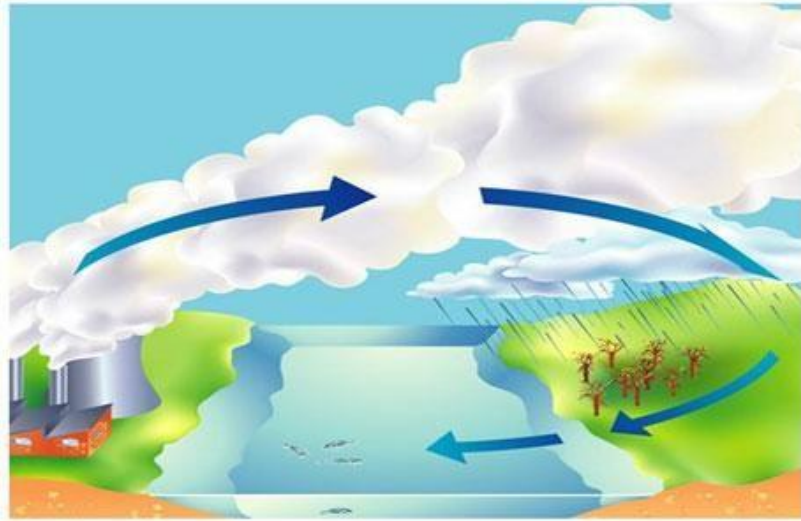
2019 წლის თებერვალში, ბრიტანეთის სახელმწიფო კვლევის ინსტიტუტმა (IPPR) მოხსენება გამოაქვეყნა. დოკუმენტის თანახმად, კაცობრიობამ „ეკოლოგიური კატასტროფის ეპოქაში შეაბიჯა. უახლოეს წლებში, ჩვენი ზემოქმედება გარემოზე, საზოგადოებისა და მსოფლიო ეკონომიკის დესტაბილიზაციამდე მიგვიყვანს. გაეროს პროგნოზით, 20 წელიწადში მსოფლიოს საშუალო ტემპერატურა 1.5°C-ით აიწევს, რაც

იმას ნიშნავს, რომ გვალვები, ქარიშხლები და წყალდიდობები უფრო დამანგრეველი გახდება. თუ დათბობის ზღვარი 2°C-მდე მიაღწევს, მაშინ მთელი მსოფლიოს მასშტაბით მილიონობით ადამიანს წყლისა და საკვების უკმარისობა ემუქრება. ამ ყველაფრის თავიდან ასაცილებლად 2030 წლისთვის, ატმოსფეროს ნახშირბადით დაბინძურება 45% -ით მაინც უნდა შემცირდეს.

ეკოლოგიური პრობლემები მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ქვეყნის განვითარების დონეზე, რაც მეტად განვითარებული და ინდუსტრიურებულია ქვეყანა, მით უფრო მეტია რისკი ნარჩენის წარმოქმნის, ჰაერის, ნიადაგისა თუ წყლის დაბინძურებისა.

პრობლემა იმაშია, რომ სამხელმწიფომ და კონკრეტულად თითოეულმა ადამიანმა ისე უნდა წარმართოს თავისი სამეურნეო თუ სამეწარმეო საქმიანობა, რომ რაც შეიძლება ნაკლები ზიანი მიაყენოს გარემოს.

საყურადღებოა, რომ დაბინძურებული გარემო (სურ.1) და ჰაერი პირდაპირ აისახება მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე. ბუნებრივია იზრდება სხვადასხვა ქრონიკული დაავადებების რიცხვიც. რას ნიშნავს დაბინძურება? „დაბინძურება ეს არის სხვადასხვა ნივთიერებების შემოტანა ბუნებრივ გარემოში, რომელიც იწვევს ცვალებადობას, არეულობას, ზიანს ან დისკომფორტს ფიზიკურ სისტემებსა თუ ცოცხალ ორგანიზმებში. ადამიანთა საქმიანობა სერიოზულ ზიანს აყენებს გარემოს. გარემოს დაბინძურების ერთ-ერთი ფორმა საყოფაცხოვრებო ნაგვის დაყრაა, თუმცა გაცილებით უფრო სერიოზულ ზიანს სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო საწარმოთა საქმიანობისა და სატრანსპორტო საშუალებათა მოქმედების ნარჩენი პროდუქტები იწვევს, რომლებიც ჰაერსაც აბინძურებს, წყალსაც და ნიადაგსაც“ (6).



სურ.1

ატმოსფერული ჰაერის დაცვას ანთროპოგენური საქმიანობებით დაბინძურებისგან დიდი ყურადღება ეთმობა მთელ მსოფლიოში. ატმოსფერულ ჰაერს მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ბიოსფეროს სხვა კომპონენტებს შორის და მისი მნიშვნელოვნება დედამიწაზე შეუფასებელია ყველა ცოცხალი ორგანიზმისთვის. ეპიდემიოლოგიური კვლევები ადასტურებს, რომ ევროპაში ნაადრევი სიკვდილიანობის 100 ათასი შემთხვევა გამოწვეულია ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებით.

როგორც კვლევები (21) ადასტურებს, კაცობრიობამ მე-20 საუკუნის განმავლობაში უფრო მეტი რაოდენობით წიაღისეული საწვავი მოიხმარა (ქვანახშირი, ტორფი, ბუნებრივი აირი, ნავთობი სხვადასხვა ნავთობპროდუქტის სახით), ვიდრე მთელი ისტორიის მანძილზე. გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ეკონომიკური კომისიის მონაცემებით, გასული საუკუნის ოთხმოციან წლებში კაცობრიობას ყოფნიდა 3 მლრდ ტონა ნავთობი, ხოლო ყველა სახის ენერგო-რესურსის ხარჯი შეადგენდა 8 მლრდ ტონას. დღეისათვის ყველა სახის ენერგო-რესურსის მოხმარება გასამმაგდა და შეადგენს 25 მლრდ ტონას წელიწადში.

ზოგადად, წვის პროცესები ატმოსფერული ჰაერის ერთ-ერთი უმთავრესი დამბინძურებელია ისეთი მავნე ნივთიერებებით, როგორცაა: ნახშირბადის მონოოქსიდი, აზოტის და გოგირდის ოქსიდები, მყარი ნაწილაკები, არამეთანური აქროლადი ორგანული ნაერთები (ააონ), ბენზ(ა)პირენი, დიოქსინ/ფურანები და ა.შ. ისინი ჰაერში დაგროვებისას ცვლიან მის ბუნებრივ ფიზიკო-ქიმიურ შემადგენლობას და კონცენტრაციის გარკვეულ ზღვრამდე მიღწევის შემდეგ ეს ნივთიერებები

უარყოფითად ზემოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ეკოსისტემებსა და მატერიალურ ფასეულობებზე.

ბოლო პერიოდის ერთ-ერთი აქტუალური საკითხი, რომელმაც საზოგადოებაში დიდი აჟიოტაჟი გამოიწვია, ეს არის ტყვიის შემცველობა ადამიანის ორგანიზმში და ჰაერში.

სხვადასხვა კვლევებმა დაადასტურა, რომ ჩვენ ყოველდღიურ ცხოვრებაში გვაქვს შეხება ისეთ საგნებთან, რომლებშიც ტყვიის შემცველობა დასაშვებ ზღვრულ კოეფიციენტზე მეტია. რაც ყველაზე საგანგაშოა, ტყვია აღმოჩნდა საბავშვო სათამაშოებშიც, რომლებსაც ჩვენი შვილები ყოველდღიურად იყენებენ და დიდი სიყვარულით ექცევიან. ასეთ ნივთებთან ურთიერთობის შედეგად შესაძლებელია, რომ მასში არსებული მავნე ნივთიერებები (ტყვია, სხვა მინერალები) ორგანიზმში მოხვდეს. ეს კი უარყოფითად აისახება ჯანმრთელობაზე და სხვადასხვა პრობლემებს უქმნის ადამიანს.

„გარემოს დაბინძურება ახალი პრობლემა არ არის. 600 წლის წინ ლონდონის თავზე ჰაერი ქვანახშირის წვის პროდუქტით - სქელი კვამლით იყო სავსე. დროთა განმავლობაში მრავალი კანონი გამოიცა, რათა ზოგიერთი სახის დაბინძურება შეწყვეტილიყო. დღეს ბევრი ქვეყნის მთავრობაში საგანგებო უწყებები არსებობს, რომლებსაც გარემოს დაბინძურების შემცირება ავალია“ (6).

როგორც ლ. მაჭავარიანი აღნიშნავს, გარემოს დაცვის ეფექტურობა განისაზღვრება ეკოლოგიური კონტროლით. ეკოლოგიური კონტროლი ნიშნავს საზოგადოების ბუნებასთან ურთიერთობის კონტროლს. ეკოლოგიური კონტროლი არის ეკოლოგიური სამართლის შემადგენელი ნაწილი, სახელმწიფოს ეკოლოგიური ფუნქციის გამომჟღავნება და გარემოს მართვის ელემენტი. ეკოლოგიური კონტროლი, როგორც ეკოლოგიური სამართლის ნაწილი, საშუალებას იძლევა განხორციელდეს გარემოს და მისი ცალკეული ობიექტის მდგომარეობისა და ცვლილების, ბუნების დაცვის დარგში გეგმებისა და ღონისძიებათა შესრულების, ბუნებრივი რესურსების რაციონალურად გამოყენების გარემოს გაჯანსაღების და ბუნებათდაცვითი კანონმდებლობის დაცვის კონტროლი“ (8).

ჩამოთვლილმა ეკოლოგიურმა პრობლემებმა შეიძლება საბოლოოდ ეკოლოგიურ კრიზისამდეც კი მიგვიყვანოს. ეკოლოგიური კრიზისი ეს გარემოსა და ადამიანის ისეთი ურთიერთობაა, რომლის დროსაც, საზოგადოების საწარმოო ძალებისა და წარმოებითი ურთიერთობის განვითარება ვერ თავსდება გარემოს რეალურ შესაძლებლობებში. დედის და რეიმარის განმარტებით, ეკოლოგიური კრიზისი არის ანთროპოგენური ფაქტორის ზეგავლენით გარემოში შექმნილი სიტუაცია, რომლის დროსაც ბუნებრივი სისტემების წონასწორობა პროგრესულად ირღვევა, რაც რეალურ საშიშროებას უქმნის მთელ ბიოსფეროს და მასთან ერთად, საზოგადოების კეთილდღეობას.

ეკოლოგიური პრობლემების მოსაგვარებლად პირველ რიგში, მთავარია ზნეობრივი ფასეულობები ავიმადლოთ, ელემენტარული ეთიკის ნორმები გავაღვივოთ ჩვენში, ცნობიერება უფრო მაღალ საფეხურზე დავაყენოთ, და ა.შ. თუ ეკოლოგიური პრობლემების მოგვარებას დავიწყებთ ამაზე ფიქრით, ამის მერე უკვე შევძლებთ, რომ დავიწყოთ გარემოზე ზრუნვა. როგორ? ადამიანი თუკი იმას გააცნობიერებს რა მნიშვნელობა აქვს ადამიანისთვის ყოველდღიური საცხოვრებელი გარემოს ჯანსაღ მდგომარეობას, აუცილებლად მივა იმ დასკვნამდე, თუ როგორ შეინარჩუნოს ეს ჯანსაღი მდგომარეობა.

ყოველი ეკოლოგიური პრობლემა, ჰაერის, წყლის, ნიადაგის დაბინძურება ჩვენივე გამოწვეულია. ჩვენ, რიგითი ჩვეულებრივი ადამიანები ვამუშავებთ ფაბრიკა-ქარხნებს ფილტრების გარეშე, ჩვენ შეგვყავს ნიადაგში სხვადასხვა შხამ ქიმიკატები და პესტიციდები, ჩვენ ვქმნით გენმოდირიცირებულ საკვებს და ვინ იცის კიდევ რამდენი „მიღწევა“ გვაქვს ეკოლოგიური ფაქტორების ცვლილებაში.

### **1.3. ეკოლოგიის ადგილი და როლი სკოლის ბიოლოგიის სწავლებაში**

ბიოლოგიის სწავლა-სწავლება მიზნად ისახავს: მოსწავლეს გაუჩნდეს ინტერესი ცოცხალი სამყაროს შესწავლის მიმართ; შეძლოს ბიოლოგიური კანონზომიერებების გაანალიზება; ჩამოუყალიბდეს გარე სამყაროს მიმართ მზრუნველი დამოკიდებულება; გაანალიზოს ჯანმრთელობის და ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობა, გაწერილია ეროვნულ სასწავლო გეგმაში (4).



ყველა ადამიანს სიამოვნებს სუფთა გარემოში ყოფნა, სეირნობა და ჯანსღი ჰაერის სუნთქვა, მაგრამ საკმარისად მაინც არ ვუფრთხილდებით გარემოს, რატომ? ალბათ, ამის შეგნება არ გვაქვს მაღალ დონეზე, ჩვენი ეკოლოგიური ცნობიერება არასაკმარისადაა განვითარებული. და მაინც - საიდან იწყება ადამიანის ეკოლოგიური ცნობიერების ჩამოყალიბება თუ არა სკოლიდან?

სკოლა ეს არის ყველაზე დიდი ბერკეტი მომავალი პიროვნების სწორად ფორმირებისათვის, სკოლა მოსწავლეებში იმ უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბების საწინდარს წარმოადგენს, რომლებიც მათ მომავალ განვითარებას უზრუნველყოფს, სკოლამ უნდა შეუქმნას მოსწავლეებს იმის საფუძველი, რომ მათ მომავალი ცხოვრების გზაზე თავიანთი ყოველი ქმედებით არა ზიანი, არამედ სარგებელი მოუტანონ საცხოვრებელ გარემოს. ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესების მიზნით, სასკოლო აქტივობების დაგეგმვა ნიშნელოვანია მოსწავლეთა ცნობიერების ამაღლებისათვის.

ზოგადი განათლების ეროვნულ მიზნებში მინიშნებულია, რომ „სკოლა პატრიოტი, დამოუკიდებელი, შემოქმედებითი, საკუთარი შესაძლებლობების მუდმივად განვითარების შემძლე, ინფორმირებული, კანონმორჩილი, ტოლერანტი და ბუნებრივი გარემოს დამცველი ადამიანის აღზრდას ემსახურება“ (1). მიუხედავად იმისა, რომ უკანასკნელი კრიტერიუმი მკაფიოდაა გამოკვეთილი, ალბათ, მისი სათანადოდ აღსრულება მაინც ვერ ხერხდება. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ბუნებრივი გარემოს შეცვლის ნებისმიერი მცდელობისას საზოგადოებრივი ინტერესი და მოქალაქეთა წინაშე მოქმედ პირთა ანგარიშვალდებულების განცდაც გაცილებით მეტი იქნებოდა.

XXI საუკუნეში საქართველოს მასწავლებლების უმთავრეს გამოწვევას მოსწავლეებში ეკოლოგიური პასუხისმგებლობის გაღვივება უნდა წარმოადგენდეს. შედეგად მივიღებთ საზოგადოებას, რომელიც გარემოსადმი უფრო მგძნობიარე იქნება.

„ახალი ღირებულებების სისტემის შექმნაში განსაკუთრებული როლი ეკუთვნის პედაგოგს. მან რეალურად უნდა შეუწყოს ხელი გარემოსდაცვითი კულტურის ჩამოყალიბებას კულტურული მემკვიდრეობისა და კულტურული პასუხისმგებლობების შესანარჩუნებლად, რაც, თავის მხრივ, ადამიანის ეკოლოგიური კულტურის ჩამოყალიბებას განაპირობებს. გარემოსდაცვითი განათლება უნდა განიხილებოდეს, როგორც მთელი სასწავლო პროცესის სისტემა - ფორმირების

კომპონენტი, მისი სტრატეგიული მიზნები და წამყვანი მიმართულებები, სკოლის მომავალი ინტელექტუალური, მორალური და სულიერი საფუძველი“ (14).

ეკოლოგიის ადგილი სასკოლო ბიოლოგიის სწავლებაში მკაფიოდ უნდა იყოს ხაზგასმული. საბუნებისმეტყველო საგნებიდან ბიოლოგია ყველაზე მეტად განსაზღვრავს გარემოსდაცვით და ეკოლოგიურ ფაქტორებს, ბიოლოგიის სწავლებისას მნიშვნელოვანი ადგილი უნდა დაეთმოს ეკოლოგიურ საკითხებს. მოსწავლეთა ეკოლოგიური ყურადღება უნდა მივმართოთ იმ კუთხით, რომ მასწავლებელმა აღსაზრდელებს დაწყებითი კლასელებიდანვე გაამახვილებინონ ყურადღება იმ პრობლემების მიმართ, რომლებიც ეკოგარემოს აყენებს ზიანს. მოსწავლეების გარემოსდაცვითი ცნობიერების ჩამოყალიბება შესაძლებელს გახდის, მომავალში უფრო ეფექტურად გადაიჭრას ადგილობრივი გარემოს ეკოლოგიური პრობლემები.

ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით დაწყებით საფეხურზე I-დან VI კლასის ჩათვლით ბუნებისმეტყველების სწავლებისას განსაზღვრულია 10 შედეგი, რომელსაც მოსწავლემ დაწყებით საფეხურზე უნდა მიაღწიოს. ამისათვის ეროვნულ სასწავლო გეგმაში რამდენიმე ინდიკატორია ჩადებული, როგორებიცაა: სუფთა და დაბინძურებული გარემოს განსხვავება, საკუთარი დამოკიდებულების გამოხატვა გარემოსადმი სიტყვიერად, მოქმედებით ან ნახატების სახით, გარემოში ქცევის ელემენტარული წესების დაცვა, კონკრეტულ გარემოში მყოფი ცოცხალი ორგანიზმების მოვლა და გაფრთხილება და ა. შ.

„I-VI კლასის მოსწავლეებმა საბუნებისმეტყველო დისციპლინის სწავლებისას, პროგრამის დასრულების შემდეგ უნდა მიაღწიონ შემდეგ შედეგებს: (6)

- მოსწავლეს შეუძლია გარემოს მიმართ საკუთარი დამოკიდებულების გამოხატვა;
- მოსწავლეს შეუძლია გამოთქვას საკუთარი მოსაზრება ლოკალური გარემოს დაცვისა და გაუმჯობესების შესახებ;
- მოსწავლემ იცის ბუნებრივი კატასტროფების დახასიათება;
- მოსწავლეს შეუძლია დაიცვას გარემოში ქცევის ელემენტარული წესები;
- მოსწავლე აცნობიერებს გარემოზე ადამიანის ზემოქმედების შედეგებს;
- მოსწავლეს შეუძლია მსჯელობა გარემოს დაცვის აუცილებლობაზე;

- მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს და დაასაბუთოს საომარი მოქმედების გავლენა გარემოზე;
- მოსწავლე აცნობიერებს გარემოს დაცვის საქმეში საკუთარ უფლება-მოვალეობებს;
- მოსწავლეს შეუძლია გაიაზროს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ძირითადი მოთხოვნები;
- მოსწავლე აცნობიერებს ენერჯის დაზოგვის აუცილებლობას“.

ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით ბუნებისმეტყველების სწავლებისას დაწყებით საფეხურზე იწყება ეკოლოგიის როლის განსაზღვრა. სახელმძღვანელოებში მკაფიოდაა ხაზგასმული სუფთა გარემოს მნიშვნელობა, მოსწავლეებს ეკოლოგიის პროგრამის გავლის შემდეგ შეუძლიათ ერთმანეთისგან გამიჯნონ დადებითი და უაროვითი ეკოლოგიური ფაქტორები, იმსჯელონ ისეთი ღონისძიებების გატარებაზე, რომელიც ხელს შეუწყობს ეკოლოგიურად სუფთა გარემოს შენარჩუნებას. I-დან VI კლასის ჩათვლით ნელ-ნელა, ეტაპობრივად გადიან გარემომცველი სამყაროს მახასიათებელ თავისებურებს; იწყებენ მარტივად და თავდაპირველად შეიცნობენ იმ გარემოს, სადაც ცხოვრობენ, შემდეგ უკვე აკვირდებიან გარემოში მიმდინარე ეკოლოგიურ პროცესებს; იწყებენ მსჯელობას იმის შესახებ, თუ რა გავლენას ახდენს ადამიანი ეკოლოგიაზე თავისი ყოველდღიური ცხოვრებით და შრომა-საქმიანობით. ეკოლოგიაში დაწყებით განათლების საფეხურზე მიღებული ცოდნა საფუძველია მომდევნო საფეხურების.

ბიოლოგიის სწავლების საბაზო და საშუალო საფეხურზე ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით განსაზღვრულია 12 შედეგი, რომელსაც უნდა მიაღწიოს მოსწავლემ. „თითოეული შედეგის მიღწევის შესაფასებლად მოცემულია რამოდენიმე საზომი (ინდიკატორი) და სავარჯიშოები (აქტივობები), რომელიც საჭიროა ამ შედეგების მისაღწევად“ (12). მასწავლებელს შეუძლია დამოუკიდებლად ჩაანაცვლოს ინტერაქტიული მეთოდები თავისი შეხედულებისამებრ, მას შეუძლია დაგეგმოს ისეთი აქტივობები, რომლებშიც მთავარი „მოქმედი გმირები“ მოსწავლეები იქნებიან, როგორებიცაა მაგალითად ექსკურსიები, გარემოს დასუფათავებში და ნარჩენებისაგან განთავისუფლებაში მოსწავლეების ჩართულობა და სხვა. მთავარია წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები არ შეიცვალოს:

- საბაზო საფეხურის გავლის შემდეგ მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს ბუნებრივი რესურსების მდგრად მართვაზე, მათ რაციონალურ და მრავალმხრივ გამოყენებაზე.
- მოსწავლე აცნობიერებს და მსჯელობს ლოკალურ გარემოში არსებულ ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე.
- მოსწავლე აცნობიერებს და მსჯელობს ნარჩენების მართვისა და გადამუშავების მნიშვნელობაზე.
- მოსწავლეს ესმის და მსჯელობს სამეცნიერო ტექნიკური პროგრესის დადებით და უარყოფით მხარეებზე.
- მოსწავლეს ესმის გლობალური პრობლემების გადაჭრის აუცილებლობა და შეუძლია ამ თემაზე მსჯელობა.
- მოსწავლეს ესმის და მსჯელობს გენმოდირიცირებული ორგანიზმების (გმო) გავლენაზე ადამიანის ჯანმრთელობაზე და ეკოსისტემაზე.
- მოსწავლემ იცის და მსჯელობს ადამიანის საქმიანობის შედეგად სახემეცვლილ საქართველოს ბუნებრივ გარემოზე.
- მოსწავლე მსჯელობს საქართველოს ჰიდროგრაფიული ქსელის მნიშვნელობაზე.
- მოსწავლე მსჯელობს საქართველოს კლიმატსა და მის მახასიათებლებზე.
- მოსწავლეს შეუძლია გააანალიზოს ტყისა და ნიადაგის რესურსის განსაკუთრებული მნიშვნელობა საქართველოსთვის.
- მოსწავლე მსჯელობს დაცული ტერიტორიების არსებობის აუცილებლობაზე.
- მოსწავლე მსჯელობს საქართველოსთვის დამახასიათებელი ბუნებრივი კატასტროფების შესახებ რეგიონის მიხედვით (6).

ზემოთ მოყვანილ შედეგებს, რომელიც ბიოლოგიის სასწავლო საფეხურის გავლის შემდეგ უნდა იქნეს მიღწეული, დიდი მნიშვნელობა აქვს პიროვნების ფორმირებისთვის. თუკი წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით შესრულდება, მაშინ ბიოლოგიის როლი მოსწავლეთა ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლების პროცესში უდაოდ დიდი და შეუფასებელი იქნება. შედეგები ისეა გათვლილი და ამ შედეგების მისაღწევი აქტივობები ეროვნული გეგმის მიხედვით ისეა განაწილებული საფეხურებზე, რომ მოსწავლეებს გაუჩნდეთ ინტერესი, თავად მიიღონ მონაწილეობა გარემოსდაცვით საქმიანობაში და თავიანთ თავზე აიღონ

ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრის გზების ძიება და გამოსავალიც იპოვონ ამ ეკოლოგიური პრობლემებიდან თავის დასაღწევად.

**კვლევებმა** აჩვენა, რომ (18) „გარემოს დაცვისა და მისი რესურსების რაციონალურად გამოყენების შესახებ სავალდებულო ცოდნის მინიმუმის დაუფლება უზრუნველყოფილია საგანმანათლებლო დაწესებულებულების სასწავლო პროგრამით. გარემოსდაცვითი განათლების ერთიანი სისტემა მოიცავს: სკოლამდელი, დაწყებითი, საბაზო, საშუალო, პროფესიული და უმაღლესი განათლების ეტაპებს“.

#### **1.4. ეკოლოგიური ცნობიერების კვლევა მოსწავლეებში ბიოლოგიის სწავლებისას**

ეკოლოგიურ პრობლემებთან, გარემოს ეკოლოგიურ მდგომარეობასთან დაკავშირებით მოსახლეობის ეკოლოგიური ცნობიერების შესახებ არაერთი დისკუსია და მსჯელობა გამართულა როგორც სამთავრობო, ისე არასამთავრობო უწყებებში. ეკოლოგიური პრობლემები, ჰაერის, ნიადაგის მდინარეების, ზღვების, ტბების, ოკეანეების დაბინძურება, ნარჩენებით „დატვირთული“ ქალაქები მხოლოდ ჩვენი ქვეყნის პრობლემა როდია, მსოფლიოს მასშტაბით არაერთ ქვეყანაში მიმდინარეობს გარემოსდაცვითი კამპანიები, რომელიც ხელს უწყობს ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებას.

განვითარებულ სახელმწიფოებში მსგავს საკითხებზე ფიქრის და დისკუსიის შემდეგ მიდიან იმ დასკვნამდე, რომ ეკოლოგიური პრობლემების აღმოფხვრა მხოლოდ მაღალი რანგის შეხვედრებზე ვერ მოხდება, და მართლაც, საჭიროა რომ ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლებისათვის თითოეულმა ადამიანმა გადადგას ნაბიჯი და თავისი წვლილი შეიტანოს გარემოსდაცვით ღონისძიებებში.

კვლევები ჩვენს ქვეყანაში ეკოლოგიურ პრობლემებზე, მოსახლეობის ეკოლოგიური განათლების დონის დასადგენად არც თუ საიმედო შედეგებს აჩვენებს. ფიქსირდება, რომ ახალგაზრდების დიდი ნაწილი ყველაზე მარტივ კითხვაზეც კი „რა არის ეკოლოგია, რას სწავლობს ის?“ - უმრავლესეობა არასწორ პასუხს იძლევა; არ იცის,

რომ ეკოლოგია სწავლობს გარემოსა და ცოცხალი ორგანიზმების ურთიერთდამოკიდებულებას. მიუხედავად იმისა, რომ ეკოლოგიის ცნება, ეკოლოგიური მდგომარეობის შესახებ მონაცემები არის სასკოლო პროგრამით გათვალისწინებული ჩატარებული კვლევები ცხადყოფს, რომ მოსწავლეთა საწყისი, წინარე ცოდნა ეკოლოგიაში, არც თუ ისე მაღალია. გამოკითხვები ხშირად აღნიშნავენ, რომ ეკოლოგიურ პრობლემებზე ოჯახებშიც ნაკლებად მსჯელობენ და ფიქრობენ, ეს კი კიდევ ერთხელ მიანიშნებს იმ ფაქტზე, რომ ადამიანის დამოკიდებულება გარემოს მიმართ, უფრო და უფრო „გამოყენებითად“ იქცევა.

**კვლევა და მისი შედეგები.** მოსწავლეების ეკოლოგიური ცნობიერების დონის დასადგენად კვლევა ჩავატარე თერჯოლის რაიონის 4 საჯარო და 1 კერძო სკოლაში. კვლევაში გამოყენებულია სტრუქტურირებული კითხვარი. კვლევის მეთოდებს, ჩვეულებრივ, ორ ძირითად ჯგუფად ყოფენ: რაოდენობრივ და თვისებრივ მეთოდებად. თუმცა მათ საერთო მიზანი აქვთ პრობლემის გაგება და ახსნა, მაგრამ განსხვავებულია ტექნიკა. თუ რა მეთოდების გამოყენებაა მიზანშეწონილი დასმული პრობლემის გადასაჭრელად, ეს შემდგომი კვლევის წარმატებასა და შედეგების ადეკვატურობას განსაზღვრავს.

საბუნებისმეტყველო დისციპლინების კვლევებში რაოდენობრივი კვლევის მეთოდებს შორის განსაკუთრებით გავრცელებულია გამოკითხვა, ექსპერიმენტი და სხვა. მოცემულ ნაშრომში ყურადღება გამახვილებულია რაოდენობრივი კვლევის ერთ-ერთ მეთოდზე - გამოკითხვაზე. რაოდენობრივი კვლევის მეთოდები უაღრესად პოპულარული და ფართოდ გავრცელებულია მთელ რიგ სამეცნიერო დისციპლინებში, როგორც სოციალურ, ისე ტექნიკურ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. როგორც ლიტერატურული მონაცემებიდან ცნობილია (ლ. წულაძე, 2008), რაოდენობრივი კვლევის მეთოდები მონაცემების მოპოვების საიმედო და აღიარებულ ტექნიკადაა მიჩნეული.

კვლევაში მონაწილეობა მიიღეს VIII-XI კლასის მოსწავლეებმა და ბიოლოგიის საგნის მასწავლებლებმა. მათთვის უცხო არ აღმოჩნდა კითხვარის „ეკოლოგიური პრობლემების ნუსხა“, ძირითადად მიცემული კითხვები გაიაზრეს იმის მიხედვით, თუ

როგორი მდგომარეობა იყო მათ საცხოვრებელ უბანში, სკოლაში და რაიონში ეკოლოგიური კუთხით.

მოსწავლეთა კითხვარი 6 დახურული და 1 ღია ტესტისგან, ხოლო პედაგოგის კითხვარი კი 2 დახურული და 1 ღია ტესტისგან შედგებოდა. გამოკითხვაში მონაწილეობა 100 მოსწავლემ და 10 მასწავლებელმა მიიღო. ქვემოთ მოგვყვავს ტესტის ნიმუში:

### კითხვარი

კვლევა: მოსწავლეთა ეკოლოგიური ცნობიერების დონის დადგენა

სკოლა .....

კლასი .....

1) დაალაგეთ „პრიორიტეტის“ მიხედვით - ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი მათგანი უფრო მეტად აბინძურებს გარემოს?

- ა) შხამ-ქიმიკატები და პესტიციდები
- ბ) ავტომობილების გამონაბოლქვი
- გ) ფაბრიკა-ქარხნები
- დ) საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო ნარჩენები

2) შეუძლია თუ არა ადამიანს მოახდინოს უაროფითი გავლენა გარემოზე?

- ა) დიახ შეუძლია
- ბ) ნაწილობრივ
- გ) ადამიანი გარემოზე უაროფით ზეგავლენას ვერ მოახდენს

**3) როგორ შეიძლება ავიცილოთ თავიდან გარემოს დაბინძურება და ეკოლოგიური პრობლემები?**

- ა) ნარჩენების დახარისხებით და კონსერვაციით
- ბ) პესტიციდებისა და შხამ-ქიმიკატების ამოღებით მოხმარებიდან
- გ) ფაბრიკა-ქარხნების და სატრანსპორტო საშუალებების გამონაბოლქვის კონტროლით
- დ) ყველა ჩამოთვლილით

**4) როგორ ფიქრობთ, არის თუ არა საკმარისი ბიოლოგიის გაკვეთილებზე შესასწავლილი მასალა ეკოლოგიური პრობლემების გასააზრებლად?**

- ა) დიახ
- ბ) ნაწილობრივ
- გ) არა

**5) როგორ ფიქრობთ, საინტერესოა თუ არა თქვენთვის ბიოლოგიის სახელმძღვანელოში მოცემული მასალა ეკოლოგიის კუთხით?**

- ა) დიახ საინტერესოა
- ბ) არა
- გ) საჭიროებს გამრავალფეროვნებას

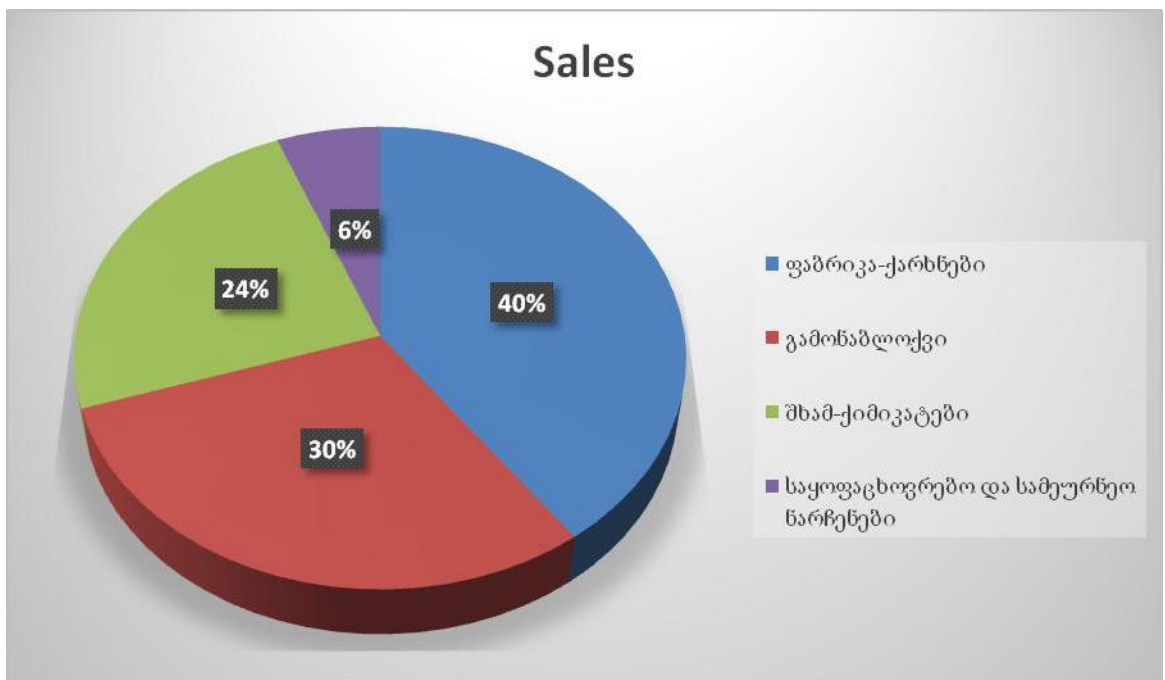
**6) აბინძურებთ თუ არა გარემოს ნარჩენებით და თუ გაქვთ შედეგი გათვითცნობიერებული?**

- ა) ნარჩენებს ყოველთვის ურნაში ვყრი და გათვითცნობიერებული მაქვს შედეგები
- ბ) იშვითად, შედეგებზე არ დავფიქრებულვარ
- გ) სამწუხაროდ ვაბინძურებ გარემოს და არც შედეგებზე მიფიქრია

**7) რა დამატებითი ღონისძიებების ჩატარება შეიძლება სასკოლო დონეზე ეკოლოგიური პრობლემების მოსაგვარებლად?**



პირველ ტესტში მოსწავლეებმა პრიორიტეტულობის პრიციპით დააღაგეს გარემოს დამაბინძურებელი ფაქტორები. კვლევის შედეგები მოცემულია დიაგრამაზე (სურ. 2). კვლევის ანალიზმა აჩვენა, რომ მოსწავლეთა ყველაზე დიდმა ნაწილმა (40%) გარემოს დამაბინძურებლებთან უპირატესობა - პრიორიტეტი ფაბრიკა-ქარხნებს მიანიჭა და თვლიან, რომ ფაბრიკა-ქარხნების მიერ მიყენებული ზარალი გარემოზე მასშტაბურია. რაც შეეხება დანარჩენ პასუხებს, შედეგები შემდეგნაირად გადანაწილდა, მეორე ადგილს იკავებს გამონაბოლქვი - 30%, მესამე ადგილს შხამ-ქიმიკატები და სხვადასხვა სახის პესტიციდები, რომლის პროცენტული წილი 24%-ია, ხოლო საყოფაცხოვრებო და სხვა სამეურნეო ნარჩენები ჩამოთვლილ დამაბინძურებლებში ბოლო ადგილზეა 6%-ით.



სურ. 2

მოსწავლეები ფაბრიკა-ქარხნების მიერ გარემოზე მიყენებულ უარყოფით შედეგებზე საუბრობენ. მათი 40% თვლის, რომ ჩამოთვლილი დამაბინძურებლებიდან სპეციალური ფილტრების გარეშე მომუშავე ფაბრიკა-ქარხნები გარემოს ყველაზე მეტად აბინძურებს. ფაბრიკა-ქარხნების გაუმართაობაზე ხშირადაა საუბარი სატელევიზიო თუ ინტერნეტსივრცეში, ერთ-ერთი მათგანია, იმერეთის რეგიონში - ქალაქ ზესტაფონში

არსებული „ფეროშენადნობთა ქარხანა“. აღნიშნულ საწარმოზე მოსახლეობა ხშირად საუბრობს, როგორც ჯანმრთელობისთვის მავნე გავლენის ობიექტზე, მსჯელობენ საწარმოდან გამოყოფილ შავი ფერის კვამლზე, რომელიც ქალაქის მთელ ტერიტორიაზე ვრცელდება და ჩივიან, რომ ქარხანა არაა შესაბამისი თანამედროვე ფილტრებით აღჭურვილი, რომელიც გამოყოფილ „შავი ფერის კვამლს“ მავნე ნივთიერებებისაგან გაფილტრავს.

რაც შეეხება საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო ნარჩენებს, გამოკითხული მოსწავლეების მხოლოდ 6% ანიჭებს მათ გარემოს დამაბინძურებელი ფაქტორებიდან „პრიორიტეტულ“ ადგილს. დღეისათვის კი საქართველოში ნარჩენებთან დაკავშირებით რეალობა საკმაოდ მძიმეა. გარემოში და ნიადაგში მოხვედრილი საყოფაცხოვრებო თუ სხვა სახის ნარჩენების სრულად დაშლას საკმაოდ დიდი დრო სჭირდება, ნარჩენების რაოდენობა კი ძალიან დიდია. ნარჩენების სრულად დაშლისათვის საჭირო დროის საჩვენებლად „პალიტრა მედიის“ ილუსტრაცია გამოვიყენე, რომელიც „საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს“ ეგიდითაა წარმოებული.

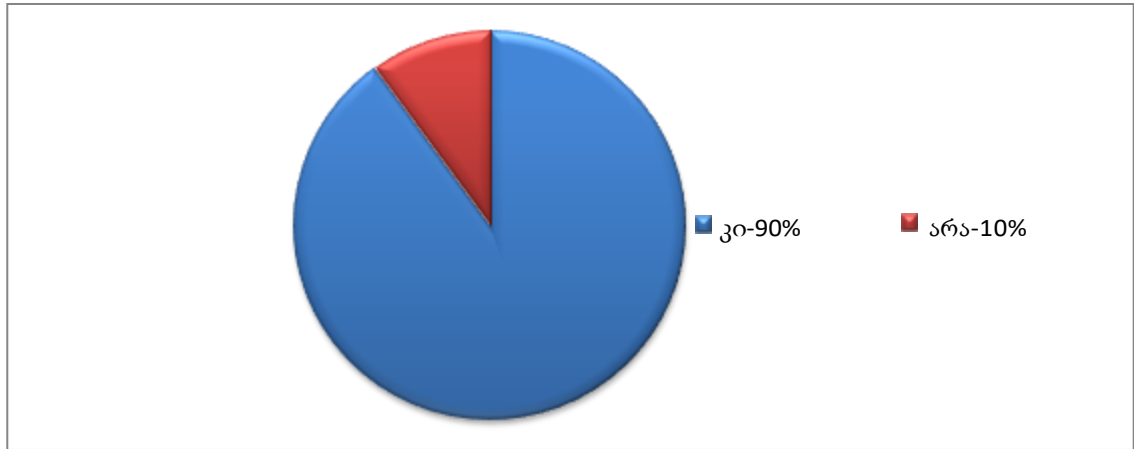



# ნარჩენის ურთავი ჩაგდებას სჭირდება 4 ნაბი

## ნარჩენების სრულად დაბლის ღირ

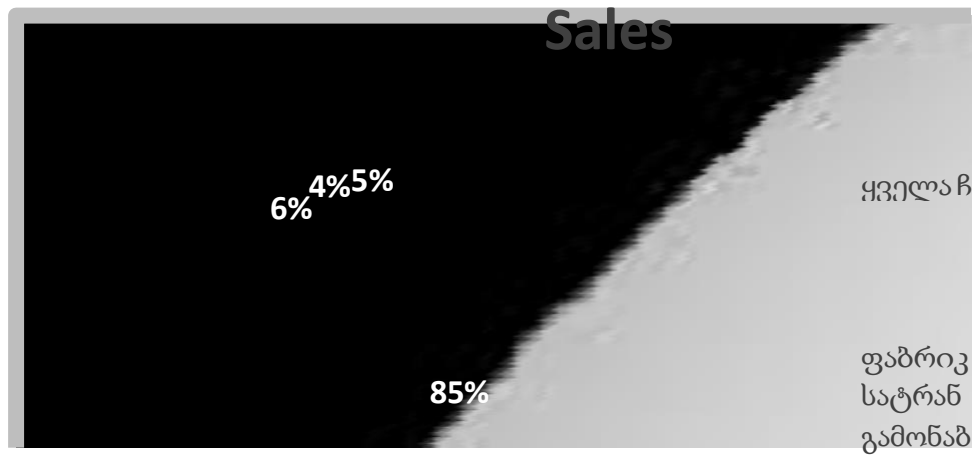
ქაღალდის ხელსახოცი	2-3 კვირა
ბანანის ქერქი	3-4 კვირა
ქაღალდის პარკი	1 თვე
ბაჭათი	1,5 თვე
ვაშლის ნარჩენი	2 თვე
ფორთოხლის ქერქი	6 თვე
შალის ნიღა	1-5 წელი
რძის ქაღალდის ყუთი	5 წელი
სიგარეტის ნაგავი	5-10 წელი
ბყავის ფახსახველი	25-40 წელი
ფანოქლასტის ჭიქა	50 წელი
რეზინის საბურავი	50-80 წელი
პოლიეთილენის კონტაინერი	50-80 წელი
ალუმინის ქილა	200-500 წელი
ბავშვის ერთჯერადი საფანი	500 წელი
პლასტმასის ბოთლი	450 წელი
პოლიეთილენის პარკი	200-1000 წელი

მეორე კითხვარის შედეგებმა აჩვენა (სურ.3), რომ გამოკითხული მოსწავლეების უმეტესმა ნაწილმა 100-დან 90-მა მოსწავლემ იცის, რომ ადამიანს გარემოზე უარყოფითი ზეგავლენის მოხდენა ნამდვილად შეუძლია, ხოლო 10 მოსწავლე ფიქრობს, რომ ადამიანი გარემოზე უარყოფით ზეგავლენას ვერ მოახდენს. ეს ნიშნავს, რომ მოსწავლეებმა იციან ეკოლოგიურად სუფთა გარემოს მნიშვნელობა, აცნობიერებენ ადამიანისა და გარემოს ურთიერთდამოკიდებულებას და იციან იმ უარყოფით გავლენებზე, რასაც ჩვენ გარემოს მიმართ ვავლენთ.



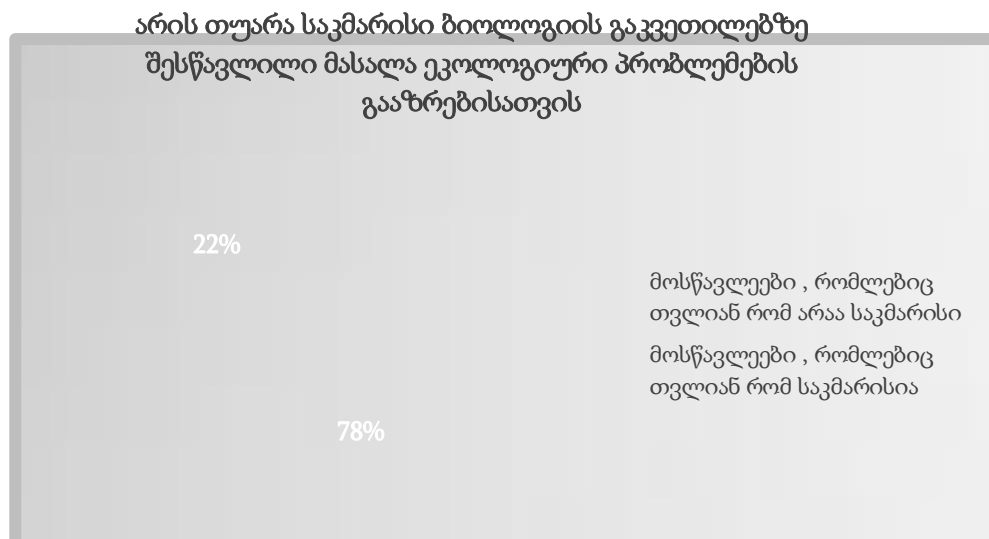
სურ. 3

კითხვაზე, თუ „როგორ შეიძლება ავიცილოთ თავიდან გარემოს დაბინძურება და ეკოლოგიური პრობლემები?“ მოსწავლეთა 85% აფიქსირებს აზრს, რომ ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრა ერთი რომელიმე ღონისძიების გატარებით ვერ მოხდება და პასუხობს, რომ კითხვარში ჩამოთვლილი ყველა პასუხი სწორია (სურ. 4). 6% თვლის, რომ ეკოლოგიური პრობლემები და გარემოს ეკოლოგიური დაბინძურება შეიძლება ვმართოთ მხოლოდ ფაბრიკა-ქარხნებისა და სატრანსპორტო გამონაბოლქვის კონტროლით. 4% თვლის, რომ ეკოლოგიური პრობლემები შეიძლება მოვავაროთ პესტიციდებისა და შხამ-ქიმიკატების ამოღებით მოხმარებიდან. 5%-ს კი მიაჩნია, რომ ეკოლოგიური პრობლემების მოგვარების მთავარი საშუალება ნარჩენების დახარისხება და კონსერვაციაა. ის ფაქტი, რომ მოსწავლეთა 85%-ს მიაჩნია ეკოლოგიური პრობლემების მოგვარება ერთი რომელიმე ღონისძიების გატარებით ვერ მოხერხდება, მიანიშნებს იმაზე, რომ მოსწავლეები ეკოლოგიურ მდგომარეობას გლობალურ პრობლემად თვლიან და ამ პრობლემის მოსაგვარებლად სხვადასხვა ხერხების გამოყენებაა საჭირო. შედეგები დიაგრამაზე შემდეგნაირად შეგვიძლია გამოვსახოთ.



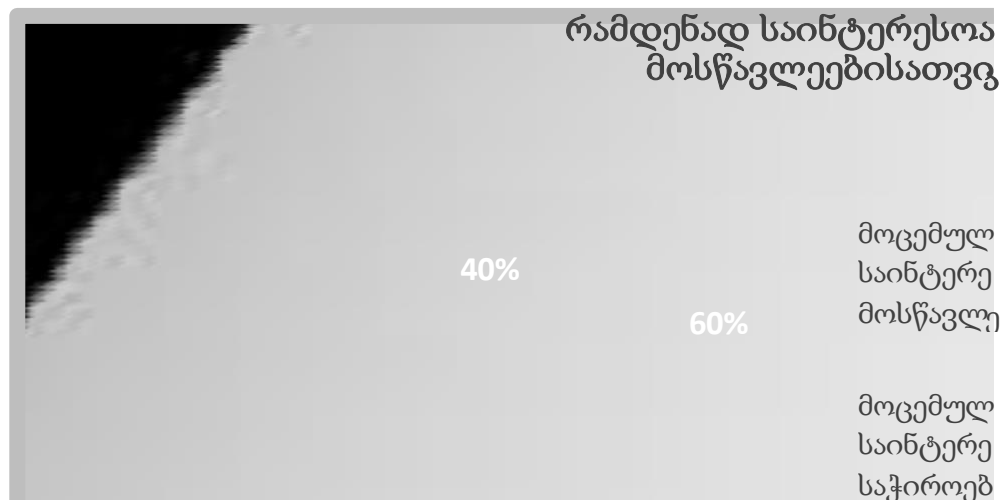
სურ. 4

მოსწავლეები კითხვაზე: „როგორ ფიქრობთ, არის თუ არა საკმარისი ბიოლოგიის გაკვეთილებზე შესასწავლი მასალა ეკოლოგიური პრობლემების გასააზრებლად?“ (სურ. 5) სხვადასხვაგვარად პასუხობენ, თუმცა პასუხებს შორის განსხვავება პროცენტულად საკმაოდ დიდია. მოსწავლეთა 78% თვლის რომ ბიოლოგიის გაკვეთილებზე განვლილი მასალა ეკოლოგიური პრობლემების გააზრებისთვის არაა საკმარისი. 22% პროცენტს კი მიაჩნია რომ, ეკოლოგიური თვალსაზრით ბიოლოგიის გაკვეთილებზე შესწავლილი მასალა საკმარისია პრობლემების გააზრებისათვის. შედეგები შეგვიძლია შემდეგნაირად წარმოვიდგინოთ 100-დან 78 მოსწავლე საჭიროებს დამატებით ღონისძიებებსა და აქტივობებს ეკოლოგიური პრობლემების გააზრებისათვის და არ აკმაყოფილებს მხოლოდ სახელმძღვანელოებში და ბიოლოგიის გაკვეთილებზე მოცემული მასალა.



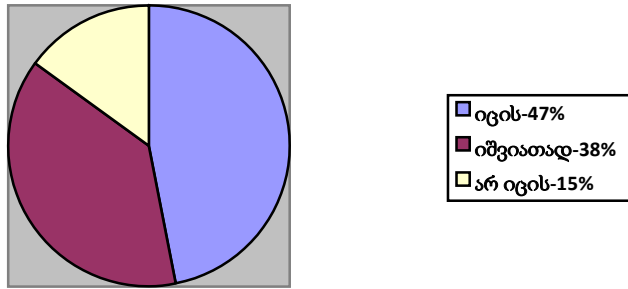
სურ. 5

თუ რამდენად საინტერესოა მოსწავლეებისათვის ბიოლოგიის სახელმძღვანელოებში მოცემული მასალა ეკოლოგიის კუთხით, 100 რესპონდენტიდან არც ერთ მოსწავლეს არ დაუფიქსირებია უარყოფითი პასუხი, ანუ ისინი მოცემულ მასალას არ თვლიან უინტერესოდ, თუმცა მათი აზრი ამ საკითხთან დაკავშირებით ორად გაიყო 100-დან 60 მოსწავლე ანუ 60% თვლის, რომ მოცემული მასალა საინტერესოა მათთვის, ხოლო 40% მიუთითებს, რომ ბიოლოგიის სახელმძღვანელოში მოცემული მასალა საჭიროებს გაღრმავებას და გამრავალფეროვნებას. მოსწავლეთა 40% გამოხატავს ინტერესს ცოდნის გაღრმავებისა და გამრავალფეროვნების მიმართ, ანუ ისინი დამატებით ინფორმაციებსა და აქტივობებს საჭიროებენ ეკოლოგიური თვალსაზრისით (სურ. 6).



სურ. 6

კითხვაზე „აზინძურებთ თუ არა გარემოს ნარჩენებით და თუ გაქვთ შედეგი გათვითცნობიერებული?“ - რესპოდენტთა 47% პასუხობს, რომ იციან ნარჩენების უარყოფითი შედეგები და მას ყოველთვის ურნაში ყრიან. 37% აფიქსირებს, რომ ნარჩენებს იშვითად ყრის და შედეგებზე არ უფიქრიათ, მოსწავლეთა 15% კი ნარჩენებს ძირს ყრის. სამწუხაროდ ვერ ერკვევა ნარჩენების უარყოფით როლზე (სურ. 7).

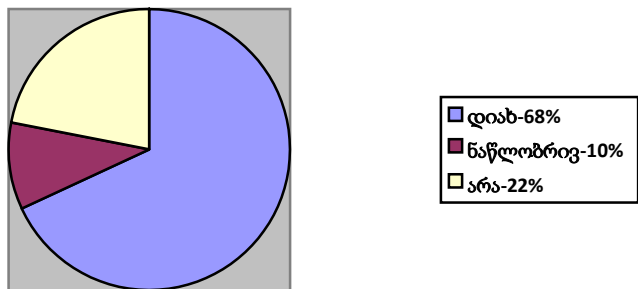


სურ. 7

რაც შეეხება ღია კითხვას: „რა დამატებითი ღონისძიებების ჩატარება შეიძლება სასკოლო დონეზე ეკოლოგიური პრობლემების მოსაგვარებლად?“ - მოსწავლეების უმრავლესობა გარემოს დასუფთავების ღონისძიებებზე საუბრობს, აფიქსირებენ სურვილს თავად მიიღონ მონაწილეობა გარემოს ნარჩენებისა და ნაგვისაგან დასუფთავებაში. ასევე მოსწავლეებმა გამოთქვეს მოსაზრება, რომ გარემოს დაცვის კუთხით ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ღონისძიება ხე-მცენარეების გაშენებაა, მოსწავლეები საუბრობენ ასევე ნარჩენების დახარისხებაზე და გამოთქვამენ სურვილს ქუჩებში, მათ საცხოვრებელ ტერიტორიასთან ახლოს დაიდგას ისეთი ნაგვის ურნები, რომლებშიც ნარჩენების კატეგორიებად დაყოფას მოახდენენ.

### მასწავლებლის კითხვარი

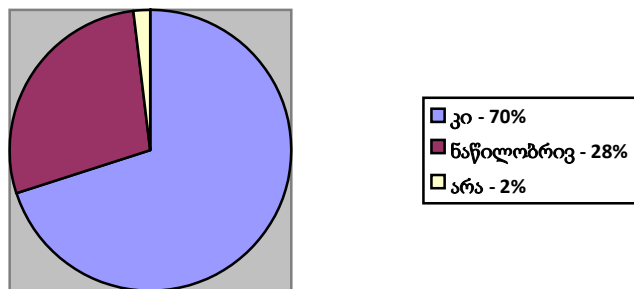
1) როგორ ფიქრობთ, არის თუ არა საკმარისი ბიოლოგიის გაკვეთილებზე შესასწავლილი მასალა ეკოლოგიური პრობლემების გააზრებისათვის?



სურ. 8

როგორც დიაგრამიდან ჩანს (სურ. 8) მასწავლებელთა 68% სახელმძღვანელოებში წარმოდგენილ მასალას - ეკოლოგიური პრობლემების გააზრებისათვის, საკმარისად მიიჩნევს.

2) არის თუ არა საჭირო ფინანსური მხარდაჭერა პროექტების განხორციელებისათვის საჭირო:



სურ. 9

ამ კითხვაზე, მასწავლებელთა 70% ფინანსურ მხარდაჭერას ითხოვს.



## თავი II

### ეკოლოგიური კულტურის აღზრდის თეორია

#### 2.1. ეკოლოგიური აღზრდის თეორია

ყოველ ჩვენგანს კარგად უნდა ახსოვდეს, რომ ყველაფერი ბავშვობიდან იწყება, ბავშვობიდან იწყება პიროვნების სწორად ფორმირების პროცესი, როგორც დიდმა ქართველმა მოღვაწემ - ილია ჭავჭავაძემ წლების წინ აღნიშნა: „ბავშვი სათავეა, დასაწყისია დიდის ადამიანისა“, ამიტომ, რა თვისებებსაც ჩაეყრება საფუძველი მის გრძნობა-გონებაში, ის თვისებები გაღვივდება და განვითარდება მასში, ამიტომ სანამ გვიანი არ არის, ყველაფერი უნდა ვიღონოთ იმისათვის, რათა ჩვენს „მომავლის ყვავილებში“ სიკეთის ნერგმა იხაროს“ (ამით იმის თქმა მინდა, რომ ნებისმიერი კარგი თვისება, თუკი რაიმე გვინდა შევძინოთ მომავალ თაობას, ბავშვობიდანვე უნდა ჩავუნერგოთ).

როცა საუბარია ეკოლოგიურ ცნობიერებაზე, ეკოლოგიურ აღზრდაზე, არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ ის ბავშვობიდან იწყება, „ბავშვები სუფთა იბადებიან, ადამიანებს მერე გვემღვრევა სული“ (გოდერძი ჩოხელი). ბავშვის გრძნობა-გონება სუფთა ფურცელს მოგვაგონებს, ჩვენ კი მხატვრები ვართ, რასაც „დავხატავთ“ ამ ფურცელზე ისეთი „სურათი“ წარმოგვიდგება მომავალში. ეკოლოგიური პრობლემების მოგვარების მთავარი იარაღი ეკოლოგიურად სწორად აღზრდილი მომავალი თაობაა.

გარემოს დაცვის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი პრობლემა ახალგაზრდა თაობის ეკოლოგიური კულტურის დაბალი დონეა. გარემოსდაცვითი განათლება კი ისევ ადამიანის ხელშია. ჩვენ შეგვძლია მომავალი თაობა აღვზარდოთ ისე, რომ მათ ჩავუნერგოთ ცოცხალი არსების სიყვარული, ეკოლოგიის ღირებულებებისა და მნიშვნელობის გაცნობიერებაში უნდა დავეხმაროთ. „ეკოლოგიურად სწორად აღზრდილმა თაობამ“ იცის ბუნებაში ქცევის წესები.

ეკოლოგიაზე, მის მნიშვნელობაზე, ადამიანის გაჩენისთანავე გამახვილდა ყურადღება. ადამიანი დასაწყისშივე აქცევდა ყურადღებას გარემომცველ ბუნებას, რადგანაც ეს უკანასკნელი წარმოადგენს თითოეული ჩვენგანის საარსებო გარემოს. ჩვენ ბუნებიდან ვიღებთ საკვებს, ბუნება გვაძლევს თავშესაფარს, ენერჯიას, სითბოს.

მართალია ტექნოლოგიები განვითარდა, მაგრამ ეკოლოგიური საარსებო პირობები შეუცვლელი დარჩა. როგორც არ უნდა განვითარდეს ტექნიკა და ინდუსტრია, ადამიანის დამოკიდებულება - „მიჯაჭვულობა“ ბუნებაზე უცვლელი დარჩება, ამიტომაცაა მნიშვნელოვანი მოსახლეობის, განსაკუთრებით კი მომავალი ახალგაზრდა თაობისთვის სწორი ეკოლოგიური განათლების მიცემა.

„უკანასკნელ პერიოდში საზოგადოების გაზრდილი მოთხოვნილება ეკოლოგიური აღზრდისა და განათლებისადმი, არ შეიძლება განვიხილოთ, როგორც სამეცნიერო-ტექნიკური და ტექნოლოგიური პროგრესის გამოვლენა. თანამედროვე ეკოლოგია არის რთული დისციპლინათშორისი სამეცნიერო პრაქტიკული კომპლექსი, რომელიც თავისი არსით ეხება ყველა თანამედროვე მეცნიერებას და ადამიანთა საზოგადოებრივ საწარმოო საქმიანობას. ახალი ეპოქა - ეს უპირველეს ყოვლისა არის ახალი ადამიანი“ (7).

როგორც ავტორი გ. ქაჯაია აღნიშნავს, „მე-20 საუკუნის II ნახევრისთვის ეკოლოგებსა და ფილოსოფოსებს შორის ფეხს იკიდებს ეკოლოგიური ეთიკის ცნება, რომელიც შეიძლება განიმარტოს, როგორც ადამიანის ქცევის, ნორმების, მისი ვალდებულებებისა და ქმედებების სისტემა ბუნებისა და მისი ელემენტების მიმართ. იგი გვთავაზობს და იცავს ზნეობრივი ურთიერთდამოკიდებულების პრინციპებს ადამიანსა და გარემოს შორის. ეკოლოგიური ეთიკა თვლის, რომ ადამიანის ქცევა გარე სამყაროს მიმართ უნდა ეფუძნებოდეს მორალურ ნორმებს. შესაბამისად, მისი მიზანია განმარტოს:

- რაში უნდა ვლინდებოდეს ეს ნორმები?
- ვის ან რის მიმართ გააჩნიათ ადამიანებს მორალური პასუხისმგებლობა?
- როგორ უნდა იყოს დასაბუთებული ან რაში ვლინდება ეს პასუხისმგებლობა?“ (13)

„ეკოლოგიური ეთიკა განიხილება, როგორც დარგთაშორისი დისციპლინა, ჩამოყალიბებული საბუნებისმეტყველო და საზოგადოებრივ მეცნიერებათა მიჯნაზე. იგი გამოყენებითი დარგია, რამეთუ გამიზნულია, არა მხოლოდ მსჯელობაზე და დასკვნებზე, არამედ შესაბამის ქმედებებზეც.

ეკოლოგიური ეთიკის, როგორც მეცნიერების, ფუძემდებლებად ითვლებიან ცნობილი ამერიკელი ეკოლოგი ოლდი ლეოპოლდი და გერმანელი ექიმი და ფილოსოფოსი ალბერტ შვეიცერი“ (13).

როგორც ბ. ონიანი აღნიშნავს (10) ზოგადად საქართველოში ამ საკითხების სწავლებას ხანგრძლივი ისტორია აქვს. ჯერ კიდევ 1977 წელს თბილისში მსოფლიოს პირველ სამთავრობოთშორის კონფერენციაზე „გარემოს დაცვის მიზნით „გარემოს შესახებ განათლებაში“ მიიღეს „თბილისის დეკლარაცია“ (1), რომელშიც ხაზი გაესვა გარემოსდაცვითი განათლების სავალდებულო სწავლებას. აღნიშნულმა კონფერენციამ შექმნა წინაპირობა გარემოს დაცვისა და მდგრადი განვითარების განათლებისთვის. კერძოდ, ამ დოკუმენტში აღნიშნული ცნობიერება, ცოდნა, მიდგომა, უნარები და ჩართულობა, კვლავ აქტუალურია და მთავარი მიზანი - ადამიანის ქცევის, ქმედების, პრაქტიკისა და სოციალური პირობების მდგრადი მომავლისადმი შესაბამისობაში მოყვანა, ჯერ კიდევ მისაღწევია - ნათქვამია დეკლარაციაში.

თანამედროვე სწრაფად ცვალებად სამყაროში ეკოლოგიურ აღზრდას, გარემოსდაცვითი ცნობიერების ამაღლებას, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. ცოდნითა და გამოცდილებით აღჭურვილ თითოეულ ადამიანს გარემოს გაჯანსაღებაში, მისი მდგადობის შენარჩუნებაში დიდი წვლილის შეტანა შეუძლია.

საზოგადოების გარემოსდაცვითი ცნობიერების ამაღლების მიზნით მეტად მნიშვნელოვანია, სკოლამდელ, ზოგადსაგანმანათლებლო, პროფესიულ და უმაღლეს სასწავლებლებში უწყვეტი გარემოსდაცვითი განათლების უზრუნველყოფა. ზოგადად, გარემოსდაცვითი თემების მნიშვნელობა ასახულია 2004 წელს, საქართველოს მთავრობის №84 განკარგულებით დამტკიცებულ „ზოგადი განათლების ეროვნული მიზნების“ დოკუმენტში (5).

## **2.2. ეკოლოგიური კულტურის აღზრდის მიზანი და ამოცანები ბიოლოგიის გაკვეთილებზე**

ეკოლოგიური განათლების მისია მდგომარეობს არა მარტო იმაში, რომ მოზარდებმა მიიღონ სპეციალური განათლება, არამედ შეიცვალოს მათი ცხოვრების წესი და აღიზარდოს ეკოლოგიური შეგნების მქონე მოქალაქე, რომელიც შეძლებს

ცხოვრებას, განვითარებას და მუშაობას თანამედროვე საზოგადოებაში, რომელიც უფრო მეტად იქნება ეკოლოგიურად ორიენტირებული. განათლება უნდა იყოს მიზანმიმართული მომავალზე. მოსწავლეებში სასიცოცხლო მნიშვნელობის ეკოლოგიური კომპეტენციების განვითარებაზე, ეკოლოგიური აზროვნებისა და საქმიანობის ახალი ფორმის ჩამოყალიბებაზე.

ყოველივე ეს მოითხოვს, სწავლების ინოვაციური მეთოდების დანერგვას, რომელიც უზრუნველყოფს მოსწავლეთა ეკოლოგიური პრინციპებით აღზრდასა და განათლებას, ხელს შეუწყობს გარემოსთან მათი ჰარმონიული ცხოვრების მომზადებას, ეკოლოგიური შეგნების მქონე მოქალაქის ფორმირებას, რომელსაც შეეძლება დამოუკიდებელი გადაწყვეტილების მიღება, შესაძლო ეკოლოგიური შედეგების პროგნოზირება, ბუნებასთან თანამშრომლობა.

„მდგრად განვითარებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს გარემოსდაცვით განათლებას. ათასწლეულების განმავლობაში ადამიანი დედამიწის ეკოსისტემის ბუნებრივი ნაწილი იყო, მაგრამ ბოლო საუკუნეების განმავლობაში ის პერმანენტულად აძლიერებდა გარემოზე ზემოქმედებას და უკვე მივიდა ბუნების შესაძლებლობებისა და ადამიანის მოთხოვნებს შორის აშკარა შეუსაბამობა“ (10). როგორც ავტორი აღნიშნავს თავის ნაშრომში, გარემოსდაცვით განათლებას ნამდვილად დიდი მნიშვნელობა აქვს მდგრად განვითარებაში და ნამდვილად თითოეული ადამიანი იცავს გარემოში ქცევის წესებს, იცის როგორ მოეპყროს თავის საცხოვრებელ გარემოს, დედაბუნებას, აანალიზებს მის ირგვლივ არსებულ ეკოლოგიურ მდგომარეობას, მაშინ მდგრადი განვითარების პრობლემა აღარც კი იარსებებს.

„ეკოლოგიური ცოდნის კომპლექსური ხასიათი განსაზღვრავს მის როლსა და ადგილს ზოგადი განათლების სისტემაში და სასკოლო სწავლებისა და აღზრდის ყველა სფეროსა და ყველა მხარეს მოიცავს. ეკოლოგიური სწავლებისა და აღზრდის შინაარსის რეალიზაცია ყველა სასწავლო საგნის საშუალებით ხდება და ისეთი მეცნიერული იდეების სისტემას ეყრდნობა, როგორცაა ბუნების განვითარება და მთლიანობა, საზოგადოებისა და ბუნების ისტორიის ურთიერთკავშირი; ბუნებისა და საზოგადოების ურთიერთმოქმედების კლასობრივ-საზოგადოებრივი განპირობებულობა; ბუნების შეცვლა შრომის პროცესში; გარემოს გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე; ბუნება,

როგორც პიროვნების ზნეობრივ-ესთეტიკური განვითარების ფაქტორი; „ბუნება-საზოგადოება-ადამიანის“ სისტემაში ურთიერმოქმედების ოპტიმიზაცია“ (9).

ბიოლოგიის გაკვეთილებზე ეკოლოგიური კულტურის ჩამოყალიბებით, ჩვენ მივიღებთ თაობებს, რომლებსაც კარგად ექნებათ განვითარებული ის უნარ-ჩვევები, რომლებიც მათ გარემოში სწორ ინტეგრირებას უზრუნველყოფს. ზემოთ მოყვანილი შედეგები, რომელსაც მოსწავლეებმა წლის ბოლოს უნდა მიაღწიონ ბუნებისმეტყველების საფეხურის გავლის შემდეგ, თითოეული მოზარდის ეკოლოგიურ ცნობიერებას სწორი მიმართულებით ჩამოყალიბებაში დაეხმარება. მოსწავლის ეკოლოგიური ცნობიერება იქნება შედეგზე ორიენტირებული, თუკი ბიოლოგიის გაკვეთილებზე ეკოლოგიის პროგრამის გავლის შემდეგ, მოსწავლე გააცნობიერებს ლოკალურ გარემოში არსებულ ეკოლოგიურ მდგომარეობას, ისწავლის ბუნებრივი რესურსების მდგრად მართვას და მათ რაციონალურ გამოყენებას. ეკოლოგიური კულტურის ჩამოყალიბების მთავარი მიზანია ასევე ის, რომ გარკვეული საფეხურის გავლის შემდეგ, მოსწავლემ ისწავლოს ნარჩენების მართვა. ბიოლოგიის გაკვეთილებზე განხილული მასალები ეკოლოგიური მდგომარეობის გასაუჯობესებლად გამოიღებს შედეგს და იქნება მიზანთან შესაბამისობაში, როდესაც მოსწავლე ქუჩაში აღარ „მოისვრის“ „ფერად-ფერად პოლიეთილენის პარკებს“; მაშინ, როცა მოზარდი პლასტმასის ნივთების ცალკე დახარისებას ისწავლის სხვა საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისაგან, მაშინ ჩვენ შეგვიძლება ვთქვათ, რომ ჩვენს მიერ ბიოლოგიის გაკვეთილებზე გატარებულმა ღონისძიებებმა გამოიღო შედეგი. მოსწავლე, რომელიც ახარისხებს ნარჩენებს, აცნობიერებს ამ ნარჩენების უარყოფით გავლენას საცხოვრებელ გარემოზე, მოსწავლე, რომელიც მსჯელობს ტექნიკურ პროგრესზე, ის აუცილებლად დაფიქრდება ამ ტექნიკური პროგრესის როგორც დადებით, ასევე უარყოფით მხარეებზეც. ადამიანი თავისი საქმიანობით მუდმივად ზემოქმედებს გარემოზე, როცა მოსწავლე მასწავლებლის დახმარებით გააანალიზებს ამ ზემოქმედების უარყოფით შედეგებს, მაშინ ის დაფიქრდება თუ სადამდე შეუძლია ადამიანი მიიყვანოს გაუფრთხილებლომ და გარემოში მიმდინარე პროცესებში მუდმივმა ჩარევამ.

### 2.3. ეკოლოგიური ცნობიერების ჩამოყალიბება

მსოფლიო ეკოლოგიური კრიზისის წინაშე დგას, ძალიან მნიშვნელოვანია მოვძებნოთ გზები გარემოს დეგრადაციის პრობლემების გადასაჭრელად. სწორედ ამიტომ, ვფიქრობ, მნიშვნელოვანია გარემოზე ზრუნვა დავიწყოთ ჩვენი ეკოლოგიური ცნობიერების ამდლებით, მომავალ თაობას, სკოლის მოსწავლეებს ჩავუნერგოთ გარემოს სიყვარული, ვასწავლოთ მათ, თუ როგორ დაიცვან გარემო.

სოციალური და ეკონომიკური სირთულეების მქონე ქვეყანებში ნაკლებად ზრუნავენ გარემოს დაცვის უმნიშვნელოვანესი, პრობლემური საკითხების მოგვარებაზე და იშვიათად ეძებენ მათი ეფექტურად გადაჭრის გზებს. შესაბამისად, ისინი ბუნების ეკოლოგიურად არასასურველი გარდაქმნების/რისკების წინაშე დგანან, სამწუხაროდ ამ სახელმწიფოთა რიცხვს მიეკუთვნება საქართველოც.

ამ მოსაზრების დასტურად არაერთი მაგალითის მოყვანაა შესაძლებელი: ქართულ კანონმდებლობაში დღემდე არ არის ზუსტად განსაზღვრული ტყის სტატუსი, რაც მოკლევადიან მოგებაზე ორიენტირებულ ექსპორტიორებს უფრო მეტად უადვილებს დიდი რაოდენობით ხის მასალის მოპოვებას; ყაზბეგის რაიონში ათობით ჰიდროელექტროსადგური, გარემოზე მათი ზემოქმედების არცთუ სრულყოფილი შეფასების საფუძველზე შენდება და საფრთხეს უქმნის „წითელ წიგნში“ შეტანილ ბიომრავალფეროვნებით გამორჩეულ უნიკალურ ეკოსისტემებს; სპეციალური ფილტრის გარეშე მომუშავე ქარხნები ატმოსფეროში ყოველდღიურად დაუბრკოლებრივ ფანტავენ ადამიანის ჯანმრთელობისთვის საშიშ ნივთიერებებს: არაერთი მდინარე საწარმოო ქიმიური ნარჩენების ნაგავსაყრელადაა ქცეული ან წარმოადგენს ინერტული მასალების საბადოს ნებისმიერი ტიპის მშენებლობისათვის. საზოგადოებისა თუ პოლიტიკის ეკოლოგიურ პასუხისმგებლობაში ხშირად მმართველ სახელისუფლო ელიტებს ადანაშაულებენ. ზოგიერთი პრობლემას დარგის ექსპერტთა არაკომპეტენტურობასა და ინვესტორთა მიმართ მათ მიკერძოებაში ხედავს. არიან ისეთებიც, რომლებიც „მწვანე აქტივისტებისა“ თუ სამოქალაქო საზოგადოების პასიურობით არიან უკმაყოფილონი. ალბათ თითოეული ეს მოსაზრება ლეგიტიმურია, თითოეულ მათგანში შეიძლება სამართლის მძიმე მარცვლის აღმოჩენა, თუმცა გარემოს დაცვის საკითხებზე გაჩაღებული მწვავე დისკუსიების დროს მუდამ ავიწყდებათ კიდევ

ერთი ფაქტორი, რომელიც სამწუხაროდ, სათანადოდ ვერ იჩენს თავის წილ პასუხისმგებლობას, ამ შემთხვევაში საუბარი საგანმანათლებლო სისტემაზე მაქვს.

მიუხედავად იმისა, რომ ქვეყანაში გარკვეული ნაბიჯებია გადადგმული მოსახლეობის გარემოსდაცვითი ცნობიერების ამაღლებასა და გარემოსდაცვითი განათლების სფეროში, პროცესი ჯერ კიდევ არ დასრულებულა. გარემოს დაცვის სამინისტრო საზოგადოების ეკოლოგიური შეგნებისა და გარემოსდაცვითი განათლების თვალსწრისით არასაკმარის დონეს აწყდება მთელ რიგ გარემოსდაცვით სკითხებთან დაკავშირებით, იგულისხმება, მაგალითად, გარემოს დაბინძურება, ბუნებრივი რესურსებით ეფექტური სარგებლობა, ბრაკონიერობა, უკანონო ტყეთსარგებლობა და სხვა. 2004 წელს მთავრობის მიერ გარემოსდაცვითი განათლება განისაზღვრა, როგორც სწავლების განუყოფელი ნაწილი. მთავრობის 2004 წლის 18 ოქტომბრის №84 დადგენილებით ის აისახა ზოგადი განათლების ეროვნულ მიზნებში (5). მომავალშიც გაგრძელდეს უფრო აქტიური მუშაობა საზოგადოების გარემოსდაცვითი ცნობიერების ამაღლებასა და ეკოლოგიური განათლების ხელშეწყობის მიზნით. ამ მიმართულებით მნიშვნელოვანია გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროსა და განათლების სამინისტროს ერთობლივი ინიციატივების, შესაბამისი ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება.

განათლების „ეკოლოგიზაცია“ საშუალებას მისცემს მოსწავლეს, გააცნობიერონ საკუთარი ადგილი ბუნებაში. თანამედროვეობის გარემოსდაცვითი პრობლემები წარმატებით გადაიჭრება, იმ შემთხვევაში თუ ეკოლოგიური პრობლემების გადაწყვეტაში მონაწილეობას არა ერთეული ადამიანები, არამედ მთელი მსოფლიოს მოსახლეობა მიიღებს. გარემოს დაცვა მხოლოდ მაშინ იქნება შესაძლებელი, როცა ყველა ადამიანი გააცნობიერებს ამის საჭიროებას.

„მოსწავლეების გარემოსდაცვითი ცნობიერების ჩამოყალიბება შესაძლებელს გახდის, მომავალში უფრო ეფექტურად გადაიჭრას ადგილობრივი გარემოს ეკოლოგიური პრობლემები. ეკოლოგიური სწავლების უწყვეტობის სისტემაში სკოლა მიზნად ისახავს, შექმნას საფუძველი პიროვნების ჩამოყალიბებისათვის ახალი აზროვნებით - ეკოლოგიური აზროვნებით“ (21).

მ. სეხნიაშვილი (21) აღნიშნავს, რომ განათლების ძირითადი მახასიათებელი არა მარტო ცოდნის გადაცემა, არამედ შემოქმედებითი კომპეტენციების ჩამოყალიბება, მთელი ცხოვრების განმავლობაში სწავლისა და განვითარებისთვის მზადყოფნაა. სკოლამ საფუძველი უნდა შეუქმნას მომავალი პიროვნების ჩამოყალიბებას, ახალი აზროვნებით და გარემოში ქცევის ახალი წესებით - ეკოლოგიური ცნობიერებით. ბიოლოგიის სწავლების მნიშვნელოვანი მიმართულება სწორედაც რომ ეკოლოგიური წიგნიერებაა, რომელიც არის ცოდნის უნარებისა და დამოკიდებულებების ერთობლიობა, რომელიც მოსწავლეებს მისცემს იმის შესაძლებლობას გაცნობიერონ და მიიღონ დედამიწა, როგორც საარსები სივრცე, გაიაზრებენ გარემოს მდგრადი განვითარების მნიშვნელობას.

სკოლა მიზნად უნდა ისახავდეს მოსწავლეთა უნარ-ჩვევების და კომპეტენციების გაუმჯობესებას ეკოლოგიის მიმართულებით. ეროვნულ სასწავლო გეგმაში ეკოლოგიური წიგნიერება შემდეგნაირადაა ჩამოყალიბებული „ეკოლოგიური წიგნიერება გულისხმობს გარემოსადმი ადამიანის ჯანსაღი დამოკიდებულების ჩამოყალიბებას, რაც იმას ნიშნავს, რომ მოსწავლემ უნდა გააცნობიეროს პირადი პასუხისმგებლობა გარემოში მიმდინარე პროცესების მიმართ, შეძლოს მონაწილეობა მის დაცვასა და აღდგენაში“ (12).

აღნიშნული კომპეტენციების განვითარება არ არის ერთი კონკრეტული საგნისა თუ საგნობრივი ჯგუფის პასუხისმგებლობა, აუცილებელია, მათ შესრულებაზე სათანადო მექანიზმებითა და მიდგომებით იზრუნოს თითოეულმა საგანმა. ამისათვის საჭიროა სასწავლო პროცესში საგანთმორისი კავშირების დამყარება, რაც ერთ საგანში შექმნილი ცოდნის სხვა კონტექსტში გადატანისთვისაა მნიშვნელოვანი. თუმცა, ამასთანავე ხაზი უნდა გაესვას იმ საკითხს, რომ როცა საუბარი ეკოლოგიურ პრობლემებზე, ეკოლოგიურ აღზრდაზე და იმ გამომწვევ ფაქტორებზე გვაქვს საუბარი, რომლებიც საფრთხეს უქმნის გარემოს - აუცილებლად უნდა გამოიკვეთოს ბიოლოგიის სასწავლო დისციპლინის როლი, რადგანაც ეს უკანასკნელი უშუალოდ შეისწავლის ცოცხალ და არაცოცხალ გარემოს, მათ ურთიერთკავშირებს, გარემო ფაქტორებს, ეკოლოგიას და ეკოლოგიურ პრობლემებს, სხვა ბევრ მნიშვნელოვან საკითხებთან



ერთად. ამიტომაც ეკოლოგიური ცნობიერების ჩამოყალიბებაზე საუბრისას არ შეიძლება გვერდი ავუაროთ ბიოლოგის როლს მოსწავლეთა ეკოლოგიური აღზრდის საკითხში.

ყველაზე კარგი ფაქტორი ეკოლოგიური პრობლემის მოსაგვარებლად იმის გაანალიზებაა, რომ ყოველი ჩვენი არასწორი ქმედება ბუნებას დააზარალებს იმ გარემოს, რომელშიც ვცხოვრობთ. ადამიანებმა უნდა გავიაზროთ, რომ ჩვენ და გარემო არ ვართ ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი კომპონენტები. ჩვენი ყოველი უარყოფითი ქმედება გარემოს მიმართ ისევე ჩვენ გვიბრუნდება უკან. ბუნება ისევე უმასპინძლდება ადამიანს, როგორც ის ექცევა მას.

მნიშვნელოვანია თითოეულმა ადამიანმა დაიწყოს ზრუნვა თავისი ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლებაზე, რადგან მაღალი ეკოლოგიური ცნობიერება დადებითად აისახება გარემოზე. ადამიანი, რომელსაც აქვს მაღალი ეკოლოგიური ცნობიერება, არ დაყრის ნაგავს ქუჩაში, არ დააბინძურებს გარემოს, არ შეიტანს ისეთ მავნე პესტიციდებსა და შხამ-ქიმიკატებს ნიადაგში, რომლებიც უარყოფითად იმოქმედებს მასზე, არ გაანადგურებს მწვანე საფარს...

ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლების უმთავრესი ფაქტორი, პირველ რიგში, ეკოლოგიური განათლებაა. მისი განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჩვენი გარემოს დაცვისა და მდგრადი მენეჯმენტის საქმეში საყოველთაოდაა აღიარებული. მისი კრიტიკული როლი ნათლადაა ჩამოყალიბებული მსოფლიოს კონსერვაციის კავშირის (IUCN) და ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) მიერ 1980 წელს განცხადებულ „კონსერვაციის მსოფლიო სტრატეგიაში“. „ეს მნიშვნელობა ასევე ხაზგასმით აღინიშნა 1992 წელს რიო-დე-ჟანეიროში გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის მიერ გამართულ გარემოსა და განვითარების საერთაშორისო კონფერენციაზე, რომელიც გარემოს დაცვით ქმედებათა გლობალურ ჩარჩოს წარმოადგენს. უკანასკნელ წლებში ეკოლოგიური განათლების განსაკუთრებული როლი კიდევ ერთხელ, 1997 წელს აღინიშნა UNESCO-ს დოკუმენტში „განათლება მდგრადი მომავლისთვის“ (19).

ჩვენს ქვეყანაში ეკოლოგიური განათლების განვითარებისათვის აუცილებელია ისეთი პირობების შექმნა, რომელიც პირველ რიგში, სამთავრობო უწყებებს, არასამთავრობო ორგანიზაციებსა და საზოგადოების ფართო ფენებს შორის

ეკოლოგიური განათლების კონცეპტუალურ წინამძღვრებზე, ძირითად პრინციპებსა და მოსალოდნელ შედეგებზე თანხმობის მიღწევას გულისხმობს.

ჩვენმა სახელმწიფომ წლების წინ მიიღო კანონი „გარემოს დაცვის შესახებ“, რომელიც არეგულირებს სამართლებრივ ურთიერთობებს სახელმწიფო ხელისუფლების ორგანოებსა და ფიზიკურ და იურიდიულ პირებს შორის გარემოს დაცვისა და ბუნებათსარგებლობას სფეროში საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე, მისი ტერიტორიული წყლების, საჰაერო სივრცის, კონტინენტური შელფისა და განსაკუთრებული ეკონომიკური ზონის ჩათვლით.

#### **2.4. ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრის გზები**

ბიოლოგიის სწავლებისას გარემოსდაცვითი განათლების ეფექტურობის ერთ-ერთი პირობა გარემოსდაცვით კვლევებში მოსწავლეების მონაწილეობაა, ასევე, ისეთი თვალსაჩინო რესურსების შექმნა, რომელზეც ნათლად ჩანს ეკოლოგიური პრობლემები, ამ პრობლემების გადაჭრის გზები. შექმნილი რესურსების მეშვეობით მოსწავლეები შეძლებენ კარგის და ცუდის განსაზღვრას. მნიშვნელოვანია ბიოლოგიის გაკვეთილები გამდიდრებული იყოს პრაქტიკული მუშაობებით, საუბარი მაქვს გარემოსდაცვითი პროექტების განხორციელებაზე, მოსწავლეები რაც შეიძლება ხშირად უნდა გადიოდნენ პედაგოგებთან ერთად ბუნებაში და ასუფთავებდნენ იმ ადგილებს, რომელიც დანაგვიანებულია სხვადასხვა სახის ნარჩენებით, ეს მათ მომავალ ცნობიერებას განავითარებს. ასეთი აქტივობები მოსწავლეებს დააფიქრებს, თუ რა ზიანს აყენებს თითოეული ჩვენგანი გარემოცველ სამყაროს, ბავშვი რომელიც მსგავს აქტივობაში ჩართული არ გაიმეორებს იმ „უგნური ადამიანის“ ქცევას, რომელმაც ერთადერთი საარსებო გარემო „ნარჩენებში ჩაფლო“.

გაუთავებელმა ეკოლოგიურმა პრობლემებმა შეიძლება საბოლოოდ ეკოლოგიურ კრიზისამდეც კი მიგვიყვანოს. „სპეციალურ ლიტერატურაში ეკოლოგიური კრიზისი დახასიათებულია როგორც გარემოსა და ადამიანის ისეთი ურთიერთობა, რომლის დროსაც, საზოგადოების საწარმოო ძალებისა და წარმოებითი ურთიერთობის განვითარება ვერ თავსდება გარემოს რეალურ შესაძლებლობებში“. ავტორი გ. ქაჯაია თავის ნაშრომში დედიუს და რეიმარის განმარტებას იყენებს ეკოლოგიური კრიზისის

ზუსტად დასახასიათებლად „ეკოლოგიური კრიზისი არის ანთროპოგენური ფაქტორის ზეგავლენით გარემოში შექმნილი სიტუაცია, რომლის დროსაც ბუნებრივი სისტემების წონასწორობა პროგრესულად ირღვევა, რაც რეალურ საშიშროებას უქმნის მთელ ბიოსფეროს და მასთან ერთად, საზოგადოების კეთილდღეობას“ (14).

ეკოლოგიური პრობლემების მოსაგვარებლად, პირველ რიგში, მთავარია ზნეობრივი ფასეულობები ავიმადლოთ, ელემენტარული ეთიკის ნორმები გავადვივოთ ჩვენში, ცნობიერება უფრო მაღალ საფეხურზე დავაყენოთ და ა.შ. თუ ეკოლოგიური პრობლემების მოგვარებას დავიწყებთ ამაზე ფიქრით, ამის მერე უკვე შევძლებთ, რომ დავიწყოთ გარემოზე ზრუნვა - როგორ? ადამიანი თუკი იმას გააცნობიერებს რა მნიშვნელობა აქვს ადამიანისთვის ყოველდღიური საცხოვრებელი გარემოს ჯანსაღ მდგომარეობას, აუცილებლად მივა იმ დასკვნამდე, თუ როგორ შეინარჩუნოს ეს ჯანსაღი მდგომარეობა.

ყოველი ეკოლოგიური პრობლემა, ჰაერის, წყლის, ნიადაგის დაბინძურება, ჩვენივე გამოწვეულია. ჩვენ, რიგითი ჩვეულებრივი ადამიანები, ვამუშავებთ ფაბრიკა-ქარხნებს ფილტრების გარეშე, ჩვენ შეგვყავს ნიადაგში სხვადასხვა შხამ-ქიმიკატები და პესტიციდები, ჩვენ ვქმნით გენმოდირიცირებულ საკვებს და ვინ იცის, კიდევ რამდენი „მიღწევა“ გვაქვს ეკოლოგიური ფაქტორების ცვლილებაში.

ადამიანთა საზოგადოების გაჩენამდე ბიოსფერო ვითარდებოდა, როგორც ბუნებრივი, თვითრეგულირებადი სისტემა. საზოგადოების გაჩენამ კი თანდათან დაარღვია ბიოსფეროს დინამიკური წინასწორობა. თუკი გვინდა, რომ ბიოსფეროს განვითარება შეწყვეტის ნაცვლად გაგრძელდეს, ჩვენ გარემოს უნდა გავუწიოთ მონიტორინგი, ვაკონტროლოთ ფაბრიკა-ქარხნების მიერ გამოყოფილ გამონაბოლქვში მავნე ნივთიერებების დონე, საკვებში ნიადაგიდან მოხვედრილი პესტიციდების დონე დავიყვანოთ მინიმუმამდე და ამის შემდეგ ისევ შეიძლება გარემომ განვითარება გააგრძელოს.

ლ. მაჭავარიანი აღნიშნავს, რომ „გარემოს დაცვა სხვადასხვა დონის - ლოკალურ, ეროვნულ და საერთაშორისო პრობლემების დონეს მოიცავს. ამის შესაბამისად ჩამოყალიბდა გარემოს დაცვის ორგანიზაციების მრავალსაფეხურიანი სტრუქტურა, სადაც გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს სახელმწიფოებრივ ზომებს“.

ამჟამად, გამომჟღავნდა გარემოს დაცვის მრავალი გლობალური ასპექტი, რაც ქვეყნების ძალების, ცოდნის, სახსრების, ტექნიკის და სხვა გაერთიანებას მოითხოვს. ყოველივე ეს განაპირობებს გარემოს დასაცავად საერთაშორისო თანამშრომლობის აუცილებლობას. დღეისათვის არსებობს ასეთი თანამშრომლობის ორი ძირითადი ფორმა:

- 1) მონაწილეობა საერთაშორისო გარემოს დამცველ ორგანიზაციების საქმიანობაში;
- 2) ორმხრივი და მრავალმხრივი სახელმწიფოთშორისი კონვენციები და შეთანხმებები გარემოს დაცვისა მდგრადი ბუნებათსარგებლობის საკითხებზე (8).

## 2.5. კლასგარეშე და სკოლისგარეშე მუშაობის როლი ეკოლოგიური კულტურის ამაღლებაში

ეკოლოგიური კულტურა, რომელიც ადამიანის ყოველდღიური ცხოვრების შემადგენელი და განუყოფელი ნაწილია, არ შეიძლება შემოიფარგლოს მხოლოდ საგაკვეთილო პროცესში, ბიოლოგიის გაკვეთილებზე მიღებული ცოდნითა და უნარ-ჩვევებით, ეკოლოგიური ცნობიერების გასუმჯობესებელი ღონისძიებები უნდა წარიმართოს ყველგან და ყოველთვის.

„ქვეყნის განვითარებისა და წარმატებისათვის, ძალზედ მნიშვნელოვანია, სასკოლო აკადემიური სწავლების (ფორმალური განათლების) პარალელურად მიმდინარეობდეს კლასგარეშე მეცადინეობა (არაფორმალური განათლება), ანუ კეთებით სწავლება, რომელიც საუკეთესო საშუალებაა თეორიული ცოდნის პრაქტიკაში გამოსაცდელად. მოსწავლეს ეძლევა საშუალება უკეთ გაიაზროს საკუთარი ინტერესები და მისწრაფებები, გადადგას მათი რეალიზებისთვის პირველი ნაბიჯები, თავი საზოგადოების სრულფასოვან წევრად იგრძნოს და ღირსეულ მოქალაქედ ჩამოყალიბდეს“ (6).

ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლებაში დაგვეხმარება სწავლების ისეთი ინტერაქტიული მეთოდები, როგორებიცაა: ჯგუფური მუშაობა, დისკუსია, ბუნების შემეცნებითი დათვალიერება, ექსკურსიები, კვლევა, გარემოსდაცვითი საკითხების წარდგენა სხვადასხვა მოსწავლეთა კონფერენციებზე, ილუსტრაციების დამზადება, პროექტების შედგენა, მინი-ლექციები, ინტეგრირებული გაკვეთილი და სხვა.

ჩამოთვლილთაგან ერთ-ერთი, მაგალითად ექსკურსია, მოსწავლეებს თავისი თვალთ ნანახი და განცდილი უკეთ ამახსოვრდებათ, ვიდრე მხოლოდ მოყოლილი ან წაკითხული მასალა. ექსკურსიაზე მოსწავლის ემოციური აღქმა აძლიერებს მახსოვრობის და შეგნების უნარს. თუმცა ექსკურსიას სჭირდება სწორი დაგეგმვა და რაციონალური გამოყენება, ეს არ უნდა დაგვავიწყდეს. ექსკურსიები ძირითადად ერთჯერადი ღონისძიებებია, ამიტომ ისეთი ხელისშემშლელი ფაქტორების გათვალისწინებით, როგორცაა მაგ: ცუდი ამინდი, შესაძლოა ის არაეფექტური იყოს.

ასევე მნიშვნელოვანი, საინტერესო, მრავალფეროვანი და მრავლისმომცველი აქტივობაა - ეკო-კლუბები. რომელშიც მოსწავლეთა გაერთიანება გულისხმობს საბუნებისმეტყველო საგნებისადმი განსაკუთრებული მიდგომებისაგან მოსწავლის აღჭურვას, იმ ცოდნით და უნარ-ჩვევებით, რომლებიც მათ საშუალებას მისცემს, ალლო აულონ კაცობრიობის სწრაფ პროგრესს, ამ პროგრესში ეკოლოგიური მდგომარეობის ადგილს და პროგრესის გამოწვევებს.

ეკო-კლუბები ხელს უწყობს ეკოლოგიური განათლების დონის ამაღლებას, ცხოვრების ჯანსაღი წესის დამკვიდრებას, აქტიური მოსწავლეების აღმოჩენას და მათი შემოქმედებითი უნარების განვითარებას. ეკო-კლუბებში გაერთიანებული მოსწავლეები უკეთებენ ეკოლოგიურ ღონისძიებებს ორგანიზებას. უვითარებთ ეკოლოგიური განათლებისთვის საჭირო ელემენტარული კვლევა-ძიებითი უნარების ჩამოყალიბებას. ეკო-კლუბებში გაერთიანებულ მოსწავლეებს აქვთ კრიტიკული აზროვნების უნარი, აყალიბებენ კვლევის მიზნებს, აქვთ ასევე თანამშრომლობითი უნარები, შეუძლიათ მონაცემთა შეგროვება სხვადასხვა გზით (ცხრილები, ფოტოები, ვიდეო-მასალა, ჩანაწერები და სხვა) და, რაც ყველაზე მთავარია, ეკო-კლუბებში მონაწილეობით ისინი იყალიბებენ მიღებული ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარებს.

კლასგარეშე და სკოლისგარეშე სამუშაოების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი და გამართლებული ფორმა ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლებისათვის, ეს არის პროექტი, მისი დაგეგმვა, მომზადება და წარდგენა. „პროექტის წარდგენა ანუ პრეზენტაცია კეთდება ინფორმაციის მიწოდების ან აუდიტორიაზე გავლენის მოხდენის მიზნით. ეს ეფექტური მეთოდია ისეთი უნარების გასავითარებლად, როგორცაა კომუნიკაცია, საკუთარი პოზიციისა თუ მოსაზრების ნათლად ჩამოყალიბება და

მსმენელთათვის გაცნობა, არგუმენტირება, პოზიციის დაცვა, გავლენის მოხდენა და ა.შ.“ (21).

ნ. დათუკიშვილის (2) განმარტებით „პროექტებზე დაფუძნებული სასწავლო გეგმის განხორციელებისათვის მნიშვნელოვანია საკვანძო კითხვები, რომლებიც აკავშირებს საგნობრივ სტანდარტებს მაღალი დონის აზროვნებასთან.

რა უპირატესობა აქვს პროექტზე დაფუძნებულ სწავლებას?

- იზრდება მოსწავლეთა ჩართულობა, საკუთარი თავის რწმენა და სწავლისადმი დადებითი დამოკიდებულება;
- იზრდება კომპლექსური უნარ-ჩვევების განვითარების შესაძლებლობა, მაგალითად, აზროვნების მაღალი დონე, პრობლემების გადაჭრა, კომუნიკაცია, თანამშრომლობა;
- მოსწავლეები მეტ პასუხისმგებლობას იღებენ თავიანთი სწავლის პროცესზე, განსხვავებით ტრადიციული მოდელისგან;
- პროექტზე დაფუძნებული სწავლა მოსწავლეებს პრობლემების გამოძიებისაკენ უბიძგებს, რაც სწავლის მაღალხარისხს განაპირობებს;
- მოსწავლე ეჩვევა დამოუკიდებელ მუშაობას.

გაგაცნობთ ინტელის სასწავლო პროექტის მახასიათებლებს“ (2)

„ბიოლოგიის სწავლებაში პროექტები ასევე ერთ-ერთი აქტუალურია ეკოლოგიის პრობლემების შესასწავლად, იგი ეხმარება დამოუკიდებელ კვლევაში მოსწავლეს. პროექტის შესაქმნელად კონკრეტული დავალებაა საჭირო, მაგალითად პროექტები შეიძლება მომზადდეს ისეთ ეკოლოგიურ პრობლემებზე, როგორებიცაა „გარემოს დაბინძურება“, „ნარჩენების მართვა“, „მოსწავლეთა ეკოლოგიური ცნობიერება“ და სხვა. პროექტის მოსამზადებლად უნდა არსებობდეს პროექტის შესრულების აუცილებლობა, პროექტი უნდა იყოს მიმართული კონკრეტული საკითხის/პრობლემის გადასაჭრელად ან გასაუმჯობესებლად, უნდა იყოს მიღწევადი და შესრულებადი მოცემულ დროში. კიდევ ბევრი კრიტერიუმი აქვს პროექტებისა და კვლევების მომზადებას, რომლებიც საბოლოოდ, ერთი შედეგის მიღწევას ემსახურება და ეს შედეგი პროექტის აქტუალურობის დადგენა, შესრულება და პრობლემებზე ორიენტირებაა“ (9).

კვლევაში მონაწილე ერთი-ერთი სკოლის ეკო-კლუბის მონაწილე მოსწავლეებმა, საკუთარი სურვილით ანალოგიური კითხვარი გააცნეს დაწყებითი კლასის

მოსწავლეებს, დააინტერესეს ეკოლოგიური პრობლემებით და დაგეგმეს სამომავლოდ პროექტი „შეჩერდი ადამიანო, ილუპება დედამიწა“, რომლის განხორციელებას დაიწყებენ ახალი სასწავლო წლიდან (2019-2020). ჩემი, თითქოს უმნიშვნელო კვლევით მოსწავლეებს თვითონ გაუჩნდათ კვლევის ინტერესი და გაითავისეს ეკო-პრობლემები.

ზემოთ ჩამოთვლილი მეთოდები უზრუნველყოფენ მოსწავლეთა ეკოლოგიური ცნობიერების ჩამოყალიბების, განვითარების და პროგრესირების შესაძლებლობას. მინდა აღვნიშნო, რომ თაობა, რომელიც მსგავს აქტივობებში იქნება ჩართული, აუცილებლად შეძლებს იყოს უფრო „წიგნიერი“, მაღალი ეკოლოგიური შეგნების მქონე და იმედს ვიტოვებთ, ისინი მართლაც „შეაჩერებენ ადამიანს“.

## დასკვნა

- საბუნებისმეტყველო საგნების, კონკრეტულად კი ბიოლოგიის სწავლებისას მნიშვნელოვანია ვიზრუნოთ მოსწავლეთა ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლებისათვის. დაწყებითი კლასებიდანვე „ეკოლოგიურად სწორად აღზრდილი თაობა მთავარი „გარანტია“ იმისა, რომ ცხოვრების მომდევნო საფეხურებზე მაღალი ეკოლოგიური ცნობიერების მქონე თაობა გვეყოლება,
- კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ: მოსწავლეთა უმრავლესობა ერკვევა ეკოლოგიურ საკითხებში, თუმცა 78% თვლის, რომ ბიოლოგიის გაკვეთილებზე განვლილი მასალა ეკოლოგიური პრობლემების გააზრებისთვის არაა საკმარისი, 22 პროცენტს კი საკმარისად მიაჩნია.
- მოსწავლეთა 40% სურვილს გამოთქვამს სასკოლო თემატიკის ცოდნის გაღრმავებისა და გამრავალფეროვნების, ანუ ისინი დამატებით ინფორმაციებსა და აქტივობებს საჭიროებენ.
- მოსწავლეთა 85% აფიქსირებს აზრს, რომ ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრა მხოლოდ კომპლექსურადაა შესაძლებელი. 6% თვლის, რომ ეკოლოგიური პრობლემა მართოს მხოლოდ ფაბრიკა-ქარხნებისა და სატრანსპორტო გამონაბოლქვის კონტროლით. 4% თვლის, რომ ეკოლოგიური პრობლემები შეიძლება მოვაგვაროთ პესტიციდებისა და შხამ-ქიმიკატების ამოღებით მოხმარებიდან. 5%-ს კი მიაჩნია, რომ ეკოლოგიური პრობლემების მოგვარების მთავარი საშუალება ნარჩენების დახარისხება და კონსერვაციაა.
- თუკი მასწავლებლები, შეძლებისდაგვარად, ხშირად ჩართავენ თავიანთ მოსწავლეებს მსგავს კვლევებში, მივცეთ ბავშვებს საშუალება მეტი ინტერესით და მონდომებით შეისწავლონ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები, რათა ეს ინტერესი გახდეს საწინდარი მომავალში მათი სამეცნიერო საქმიანობაში ჩართულობისა.



## რეკომენდაციები

მასწავლებლებმა:

- მრავალფეროვანი მეთოდებით გაახალისონ და საინტერესო გახადონ სასწავლო პროცესი;
- რაც შეიძლება ხშირად (თემატიკიდან გამომდინარე) ისაუბრონ ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე;
- ჩართონ მოსწავლეები სხვადასხვა ეკოლოგიურ პროექტებსა თუ კვლევებში;
- მისცენ მოსწავლეებს საშუალება თავად, დამოუკიდებლად შეასრულონ სხვადასხვა გარემოსდაცვითი აქტივობები;
- ხშირად მოუწყონ ექსკურსიები ისეთ გარემოში, სადაც ეკოლოგიური პრობლემები საკითხის სრული სიმწვავეით დგას.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. გარემოსდაცვითი განათლება მდგრადი განვითარებისათვის: ეროვნული სტრატეგია და სამოქმედო გეგმა. თბილისი, 2012-2014.
2. დათუკიშვილი ნ. პროექტზე დაფუძნებული სწავლება დაწყებით კლასებში. maswavlebeli.ge. 27 მაისი, 2016.
3. ელიავა ი., ნახუცრიშვილი გ., ქაჯაია გ. ეკოლოგიის საფუძვლები. თბილისი, 2019.
4. ეროვნული სასწავლო გეგმა, მუხლი 48. „ეროვნული სასწავლო გეგმის პრიორიტეტული გამჭოლი კომპეტენციები.
5. ზოგადი განათლების ეროვნული მიზნები. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №84, 2004 წლის 18 ოქტომბერი, თბილისი.
6. თევზაძე რ., ბერიძე მ., უგრეხელიძე თ., ხელისუფალი ი. გარემოსდაცვითი განათლება სკოლებში. მასწავლებლის წიგნი I-IX კლასები“. თბილისი, 2013.
7. ლომთათიძე ნ., ალასანია ნ., გვარიშვილი ნ. ეკოლოგიური პროექტების მომზადება - ინოვაციური მეთოდი ეკოლოგიური აზროვნების ჩამოყალიბებისათვის. შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ბათუმი, საქართველო.
8. მაჭავარიანი ლ., ურუშაძე თ. გამოყენებითი ეკოლოგიის საფუძვლები. თსუ, გამომცემლობა, 2013.
9. მეგრელიძე ვ., მეგრელიძე დ. ბიოლოგიის სწავლების ზოგადი მეთოდოლოგია. თბილისი, 1998.
10. ონიანი ბ. მდგრადი განვითარება და გარემოსდაცვითი განათლება. საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი „ინტელექტი“, თბილისი, 2013.
11. საბაზო საფეხურის ეროვნული სასწავლო გეგმა 2018-2024.
12. საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანებულება №538, 2002 წლის 18 დეკემბერი. ქ. თბილისი. „მოსახლეობის ეკოლოგიური განათლების სახელმწიფო პროგრამის შესახებ“.
13. ქაჯაია გ. გარემოს დაცვის ეკოლოგიური პრინციპები. გამომცემლობა „ინტელექტი“, თბილისი, 2008.
14. ქაჯაია გ. ეკოლოგიური კრიზისი და ფასეულობები. თბილისი, 2014.

15. ქაჯაია გ. ბიოსფერო დღეს და მომავალში. გამომცემლობა „ინტელექტი“. თბილისი, 2011.
16. ქაჯაია გ., ელიავა ი., ნახუცრიშვილი გ. ეკოლოგიის საფუძვლები. 2019.
17. ჩუბინიშვილი ქ. პროექტის როლი ბიოლოგიის სწავლებაში. გსსუ 2017.
18. წულაძე ლ. რაოდენობრივი კვლევის მეთოდები სოციალურ მეცნიერებებში. თბილისი, 2008.
19. განათლება - მდგრადი განვითარებისთვის სამუშაო დოკუმენტი.
20. ეროვნული სტრატეგია და სამოქმედო გეგმა 2018-2022 წლებისათვის.
21. კვლევა - გარემოსდაცვითი განათლების შეფასება საქართველოში. თბილისი, 2014-2019.
22. <https://ka.khanacademy.org/science/biology/photosynthesis-in-plants/introduction-to-stages-of-photosynthesis/a/intro-to-photosynthesis>
23. <http://mastsavlebeli.ge/?p=21202>
24. 8 აპრილი, 2019. მანანა სეხნიაშვილი