

კლიმატის ცვლილება



გარემოსდაცვითი და აგრორული განათლება სკოლაში

დამხმარე სახელმძღვანელო ზოგადი განათლების საბაზო და საშუალო
საფეხურის მასწავლებლებისთვის



გარემოს დაცვისა და სოფლის
მეურნეობის სამინისტრო



სსიპ გარემოსდაცვითი
ინფორმაციისა და
განათლების ცენტრი



ევროკავშირი
საქართველოსთვის
The European Union for Georgia

NIRAS

თბილისი
2026

სახელმძღვანელო შექმნილია ევროკავშირის მიერ დაფინანსებული პროექტის „საქართველოში გარემოს დაცვისა და კლიმატის ცვლილების წინააღმდეგ ბრძოლის მხარდაჭერა“ ფარგლებში, საერთაშორისო კომპანიის NIRAS და გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის მიერ.

სახელმძღვანელო შექმნილია ევროკავშირის მხარდაჭერით. მის შინაარსზე სრულად პასუხისმგებელია გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი. შესაძლოა, რომ იგი არ გამოხატავდეს ევროკავშირის შეხედულებებს.

ყველა უფლება დაცულია. ნაშრომის ხელახალი გამოცემა დასაშვებია მხოლოდ არაკომერციული და საგანმანათლებლო მიზნებისთვის საავტორო უფლების მქონე სუბიექტის წერილობითი ნებართვითა და წყაროს ზუსტი მითითებით.

სახელმძღვანელოს შექმნაზე მუშაობდა:

მანანა რატიანი - ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი, UNECE განათლება მდგრადი განვითარების მმართველი კომიტეტის დამკვირვებელი

„სახელმძღვანელო შემუშავდა სსიპ „გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის“ ორგანიზაციული და ინსტიტუციური ხელშეწყობით.“

სახელმძღვანელო ელექტრონულად ხელმისაწვდომია ვებ-გვერდებზე:

WWW.ELIBRARY.MEPA.GOV.GE

WWW.EIEC.GOV.GE

წინასიტყვაობა

სახელმძღვანელო „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ (საბაზო და საშუალო საფეხურის მასწავლებლებისთვის) - გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის მიერ დაწესებული გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლების ხელშემწყობი პოლიტიკის გაგრძელებას წარმოადგენს. მისი მიზანია, მოსწავლეებს უბიძგოს უკეთესი და მდგრადი სამყაროს შექმნისკენ. იგი შლის ზღვარს გარემოსდაცვით და აგრარულ თეორიულ ცოდნასა და პრაქტიკას შორის, მკითხველს ეხმარება ადამიანის ქმედებებსა და ჩვენი პლანეტის ჯანმრთელობას შორის კავშირების სიღრმისეულ გაგებაში.

სახელმძღვანელო მწვავე გლობალური გამოწვევების გადასაჭრელად მოსწავლეებს აუცილებელ ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს შესძენს. კლიმატის ცვლილების, ბიომრავალფეროვნების, ნარჩენების მართვის, ენერგორესურსების, წყლის, ოკეანის კონსერვაციის, მდგრადი მოხმარების, ცირკულარული ეკონომიკის, მდგრადი სოფლის მეურნეობის, მიწათსარგებლობისა და მდგრადი ქალაქების საკითხების შესწავლით, მოსწავლეები საჭირო კომპეტენციებით აღიჭურვებიან ინფორმირებული გადაწყვეტილებების მისაღებად და მდგრადი მომავლისკენ პასუხისმგებლიანი მოქმედებების განსახორციელებლად.

გარემოსდაცვითი, აგრარული განათლება და მდგრადობა ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირშია. ბოლო წლების განმავლობაში მდგრადობის კონცეფცია სულ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება, რადგან მთელ მსოფლიოში ადამიანები უფრო მეტად აცნობიერებენ საზოგადოებისა და ეკონომიკური საქმიანობის გავლენას ბუნებრივ გარემოზე და მის უარყოფით შედეგებს. მდგრადობის მისაღწევად შეუცვლელია ინდივიდების როლი. მიზნის მისაღწევად აუცილებელია, ყველამ საკუთარი წვლილი შეიტანოს ეკომეგობრული პრაქტიკული უნარ-ჩვევების პოპულარიზაციაში. სახელმძღვანელოში განხილულია ის სფეროები, რომლებზეც ზრუნვა ძალზედ მნიშვნელოვანია.

„გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ წარმოადგენს დინამიური შინაარსის დამხმარე რესურსს VII-XII კლასის მასწავლებლებისთვის, რომელიც შემუშავებულია, რათა სკოლის საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეებმა სიღრმისეულად გააცნობიერონ გარემოსდაცვითი და აგრარული საკითხები, იგრძნონ მოტივაცია, თავად გადადგან ნაბიჯები გარემოზე ზემოქმედების შესამცირებლად და გლობალურ გამოწვევებზე საპასუხოდ.

იმისათვის, რომ სახელმძღვანელოდან მიღებული ცოდნა იყოს პრაქტიკული და ცხოვრებაში გამოსაყენებელი, პროგრამის „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ თითოეული თემატური ერთეული აერთიანებს თეორიასა და პრაქტიკულ სავარჯიშოებს. აქ მრავლად შეხვედებით პროექტზე დაფუძნებულ ისეთ სასწავლო იდეებსა და ანალიტიკურ აქტივობებს, რომლებიც მოსწავლეთა ასაკსა და ინტერესს ითვალისწინებს. სახელმძღვანელო დატვირთულია რეალური მაგალითებით, მათი შესწავლა ავითარებს კრიტიკულ აზროვნებას და პრობლემის გადაჭრის უნარს.

რესურსი დაეხმარება მასწავლებლებს ეროვნული სასწავლო პროგრამით განსაზღვრული პრიორიტეტული მიმართულებებისა და გარემოს დაცვის საკითხების სწავლებაში.

მოცემული მრავალფეროვანი მასალა განკუთვნილია, როგორც საბაზო და საშუალო საფეხურის მასწავლებლებისთვის, ისე მოსწავლეებისათვის. წიგნში მოცემული ინტერაქტიული სწავლებები და პრაქტიკული მაგალითები მოსწავლეებს აქტიურ, თანამედროვე გამოწვევებზე ინფორმირებულ, გლობალურ მოქალაქეებად ჩამოყალიბებას შეუწყობს ხელს და ისინი შეძლებენ, გაუმკლავდნენ ყოველდღიურ გარემოსდაცვით გამოწვევებსა და პრობლემებს.

სარჩევი

კლიმატის ცვლილება	5
კლიმატის ცვლილების საფუძვლები	6
კლიმატის ცვლილების ანთროპოგენული წანამძღვრები	8
კლიმატის ცვლილების შედეგები ბუნებრივ გარემოსა და საზოგადოებაზე	12
კლიმატის ცვლილების პრობლემის დაძლევის გზები - ადაპტაცია და შერბილება	20
კლიმატის ცვლილების შერბილება ეკონომიკის სხვადასხვა დარგში	22
შეამოწმე შენი ცოდნა	25
აქტივობები კლიმატის ცვლილებაზე	25
შემთხვევის ანალიზი: ზღვის დონის მატება და მალდივის კუნძულების საფრთხე	26
შემთხვევის ანალიზი: მცინვარების დნობა და ზამთრის სათხილამურო კურორტების გაქრობა ალპებში	28
ჩემი საკვები მიღები	31
კლიმატის ცვლილების შესახებ გამოკითხვის ჩატარება	33
მითების დეტექტორი	36
დამატებითი იდეები	37
გამოყენებული ლიტერატურა	38

კლიმატის ცვლილება

კლიმატის ცვლილება აღარ არის შორეული პრობლემა, რომელიც მომავალ თაობებს შეუქმნის საფრთხეს. იმ დროს, როდესაც მსოფლიო ცდილობს, გაუმკლავდეს უპრეცედენტო გამოწვევებს, რომლებიც ჩვენს ჯანმრთელობასა და ეკონომიკას აყენებს ზიანს, ჩვენი პლანეტის დაცვა, აგრეთვე, ჯანმრთელობისა და კეთილდღეობის გაუმჯობესება, დღეს უფრო აქტუალურია, ვიდრე ოდესმე ყოფილა.



სურათი 1

2019 წელს გამოქვეყნდა სტატია - „რატომ ცვლის „გარდიანი“ ენას, რომელსაც იყენებს გარემოს საკითხების გაშუქებისას“ (<https://www.theguardian.com/environment/2019/may/17/why-the-guardian-is-changing-the-language-it-uses-about-the-environment>).

„გარდიანის“ აღნიშნულ სტატიაში გამოთქმულია წუხილი, რომ ადამიანები და პოლიტიკოსები სათანადო ყურადღებას ვერ აქცევენ კლიმატის ცვლილებას. ამიტომ, რეალობის უკეთ ასახვის მიზნით, გაზეთი გვთავაზობს, ახალ ტერმინებს მიენიჭოს უპირატესობა: „კლიმატის ცვლილების“ ნაცვლად - „კლიმატის კრიზისის“ და „კლიმატის საგანგებო მდგომარეობას“; ხოლო „გლობალური დათბობის“ ნაცვლად - „გლობალურ დუდილს“. დაიმკვიდრებს თუ არა ადგილს ახალი ფრაზეოლოგია, ჯერ არ ვიცით, თუმცა მათ მიზანშეწონილობაზე მსჯელობა ნამდვილად დროულია.

კლიმატის ცვლილება ერთ-ერთი ყველაზე მწვავე პრობლემაა, რომელიც კაცობრიობის წინაშე დგას. თუკი გარემოსთან დაკავშირებული პრობლემები დროულად არ აღმოიფხვრება ადგილობრივ თუ ეროვნულ დონეზე, ის გლობალურში გადაიზრდება და ადამიანების ცხოვრების ხარისხზე უარყოფითად აისახება. საწვავი უმთავრეს როლს თამაშობს გლობალური ეკონომიკის ფორმირებაში. ამ მიზეზით ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის შემცველობა იზრდება.

ყველა ქვეყანა, განურჩევლად ეკონომიკური მდგომარეობისა, გარკვეულ როლს თამაშობს გარემოზე უარყოფით ზემოქმედებაში ეკონომიკური აქტივობებით, სოფლის მეურნეობით, ენერჯის წარმოებითა თუ ტრანსპორტით. ამ ზემოქმედებაში განსაკუთრებული წვლილი შეაქვთ განვითარებულ და სწრაფად მზარდი ეკონომიკის ქვეყნებს.

კლიმატის ცვლილების საფუძვლები

კლიმატის ცვლილებისადმი სკეპტიკურად განწყობილი ადამიანებისგან ხშირად მოგვისმენია კითხვა: თუ კლიმატი იცვლება, რატომ არის ამა თუ იმ ადგილას ისევ სიცივე? ამინდსა და კლიმატს შორის არის სხვაობა, რომლის უკეთ გაცნობიერებაც გვეხმარება რეალობის ობიექტურად აღქმაში.

ამინდი ეს არის მეტეოროლოგიურ ელემენტთა (ტემპერატურა, ნალექი, ქარი) ერთობლიობა ანუ ატმოსფეროს ქვედა ფენების მდგომარეობა მოცემულ ადგილას, დროის რალაც მომენტსა და შედარებით ხანმოკლე შუალედში.

კლიმატი/ჰავა გარკვეულ ადგილებზე წლიდან წლამდე განმეორებადი ამინდის ტიპია, მას საფუძვლად მრავალწლიანი დაკვირვება უდევს. განედი, მზის რადიაცია, კონტინენტის განფენილობა, ოროგრაფია, ოკეანისპირა მდებარეობა - ყველაფერი ზემოქმედებს კლიმატის ფორმირებაზე.

ამინდისა და კლიმატის ანალოგად შეგვიძლია, განვიხილოთ ადამიანის ყოველდღიური განწყობისა და მისი ხასიათის ურთიერთდამოკიდებულება. ადამიანის ხასიათი ჩამოყალიბებული და მდგრადია, ხოლო მის ყოველდღიურ განწყობაზე შეიძლება ბევრმა გარე ფაქტორმა იმოქმედოს, როგორებიცაა - ჯანმრთელობა, გადაღლა, ძილის ხარისხი, გარემოს კომფორტულობა და სხვა. სწორედ ასეა ამინდისა და კლიმატის შემთხვევაშიც, არ შეიძლება, ერთი დღის, თვის ან, თუნდაც, სეზონის ამინდით ვიმსჯელოთ კლიმატის ცვლილებაზე.

კლიმატის ცვლილების უკეთ გააზრებაში, ასევე, დაგვეხმარება რამდენიმე ტერმინის გააზრება.

ალბედო - დედამიწის ზედაპირიდან არეკლილი მზის სხივური ნაკადია. მზიდან ატმოსფეროში შემოდის მოკლელტალლოვანი ინფრაწითელი რადიაცია, რომელიც უკან აირეკლება. თუმცა, არეკვლა ყველა შემთხვევაში ერთნაირად არ ხდება და დამოკიდებულია ზედაპირის ფერზე. მაგალითისთვის, ახალი მოსული თოვლიდან არეკლილი რადიაცია 95%-ია, შესაბამისად, თოვლის ალბედო 95-ია. მუქი ფერი ნაკლებს აირეკლავს, ამიტომ ღია ფერის ზედაპირის ალბედო, ზოგადად, მეტია. მთლიანად დედამიწის ალბედო 30-ს უდრის.

სურათი 2





სურათი 3

ნახშირორჟანგი, მეთანი, წყლის ორთქლი, აზოტის ორჟანგი, ქლოროფტორონახშირბადი. სათბურის ეფექტი 1824 წელს პირველად ჟოზეფ ფურიეს მიერ იყო აღმოჩენილი. მინაში ატანდა მზის სხივი, რომელიც მიწას ათბობდა, ხოლო სითბო, მინის სახით დაბრკოლების არსებობის გამო, უკან აღარ გადიოდა. სწორედ მსგავს პროცესს აქვს ადგილი ატმოსფეროშიც.

სათბურის ეფექტი - ასევე, მნიშვნელოვანია კლიმატცვლილების გააზრებისთვის, ის ხელს უწყობს ჩვენს პლანეტაზე სიცოცხლეს და მისი ტემპერატურული ბალანსის შენარჩუნებას. მზის სხივები, ატმოსფეროს გავლის შემდეგ, დედამიწის ზედაპირზე შეხებისას, მის მიერ შთაინთქმება ან გარდაიქმნება გრძელ ტალღებად და ათბობს ატმოსფეროს ქვედა ფენებს. რაც უფრო მუქია ზედაპირი, მეტად თბება, ხოლო გრძელი ტალღების ატმოსფეროში მოხვედრისას, შთაინთქმება სხვადასხვა აირის მიერ, როგორებიცაა:

დედამიწაზე ენერჯის ბალანსი - გამარტივებულად შემდეგნაირად გამოითვლება – 100% მზისგან წამოსული ენერჯიდან 50% შთაინთქმება დედამიწის ზედაპირის მიერ, 30% უკან, ატმოსფეროში აირეკლება, ხოლო 20% კი შთაინთქმება ღრუბლების მიერ.

ერთის მხრივ, სათბურის ეფექტი აუცილებელია დედამიწის ტემპერატურის შესანარჩუნებლად ისეთ დონეზე, რაც სიცოცხლისთვის აუცილებელია, რაც ხელს უშლის მას ისეთივე ცივი და უსიცოცხლო იყოს, როგორიც მთვარე. მეორე მხრივ, ამ ბუნებრივი პროცესის გაძლიერება იწვევს ტემპერატურის მატებას, რაც სხვა უარყოფითი გამოვლინებების საფუძველი ხდება.

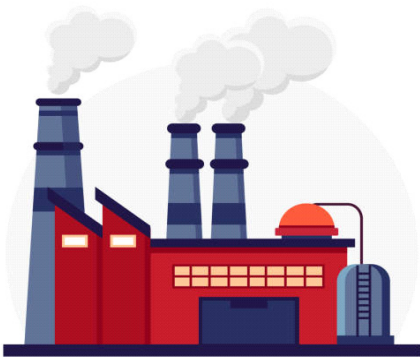
ხშირად მედია საშუალებები კლიმატის ცვლილებას გლობალურ დათბობასთან აიგივებენ, რაც არასწორია. დათბობა ყველგან ერთნაირი ხარისხით არ მიმდინარეობს. ის დამოკიდებულია ქვეყნის ზედაპირის ხასიათზე, ადგილის სიმაღლეზე, როგორც ეკვატორთან, ასევე, წყალთან სიახლოვეზე. გაზრდილ ტემპერატურას რიგ ადგილებში მეტი აორთქლება მოჰყვება, რაც ზრდის ნალექიანობას და, საბოლოო ჯამში, რთული სათქმელია, ასეთ ადგილას ტემპერატურის მატება მოხდება თუ კლება. ადგილებში, სადაც ყინული ღნება, თოვლისა და ყინულისგან თავისუფალი ზედაპირი მეტ სითბოს შთაინთქავს და ტემპერატურის უფრო სწრაფ მატებას იწვევს. გლობალურად კი ტემპერატურა აიწვევს და კლიმატის ცვლილების მთავრობათშორისი პანელის მეცნიერთა ვარაუდით, ტემპერატურა 2-4 გრადუსით მოიმატებს. თუმცა ეს მაჩვენებელი შეიძლება შეიცვალოს იმის მიხედვით, თუ როგორ შეიცვლება სათბური გაზების გაფრქვევა ატმოსფეროში.

გლობალური ნაკვალევის ქსელი ყოველწლიურად ზომავს თითოეული ქვეყნის „ნაკვალევს“ და ასე გამოითვლის დედამიწის ეკოლოგიური დავალიანების დღეს (**Earth Overshoot Day**). 2022 წელს ეს დღე 28 ივლისს დადგა. ამ თარიღმა ბოლო 20 წლის განმავლობაში 2 თვით გადამოიწია, რაც ნიშნავს, რომ უკვე 2 თვით ადრე დგება დღე, როცა დედამიწას ამოწურული აქვს ერთი წლის რესურსი და იწყებს იმ რესურსების გამოყენებას, რომლებსაც თვითაღდგენის უნარი აღარ აქვთ. ამ მონაცემით, კაცობრიობას საარსებოდ 1 დედამიწა აღარ ყოფნის და მას 1,75 სჭირდება. ეს დღე სხვადასხვა ქვეყანას განსხვავებულ დროს უწევს. დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენ რესურსს მოიხმარს, რამდენ ემისიასა და ნარჩენებს წარმოქმნის, ასევე, როგორია მისი ბიოპროდუქტიულობა (<https://www.overshootday.org/>).

მაგალითისთვის, აშშ-ს საკუთარი რესურსები 14 მარტს უკვე ამოწურული აქვს, ავსტრალიას - 22 მარტს, ყატარს - 9 თებერვალს, საქართველოს - 25 სექტემბერს, ინდონეზიას კი 18 დეკემბერს, ანუ, ამ უკანასკნელის ნაკვალევი ქვეყნებს შორის საუკეთესოა.

კლიმატის ცვლილების ანთროპოგენული წანამძღვრები

ადამიანის გავლენა გარემოზე დიდია, მისი საქმიანობა მოითხოვს რესურსებსა და ენერჯიას, რაც აზიანებს გარემოს. უკვე ბევრი მტკიცებულება არსებობს იმისა, რომ კლიმატის ცვლილება გარემოს უარყოფითად ცვლის. თანამგზავრებისა თუ სხვა ტექნოლოგიების გამოყენებით მიღებული მონაცემები გარემოზე ზუსტი აღრიცხვის საშუალებას იძლევა: ტემპერატურისა და ზღვის დონის მატება, ნალექებში ცვლილება, ყინულისა და თოვლის საფარის შემცირება, ექსტრემალური ხასიათის მეტეოროლოგიური მოვლენების გახშირება - ესაა ის ძირითადი ცვლილებები, რომლის თვითმხილველებიც უკვე ათწლეულებია ვხვდებით და იმას მოასწავებს, რომ ამავე მასშტაბის უარყოფითი ხასიათის ქმედებებით მომავალში გარემოს მდგომარეობა გაუარესდება.



სურათი 4

ინდუსტრიული პროცესები – გლობალური ეკონომიკის ზრდა იწვევს ატმოსფეროში სითბოს მშთანქავი სათბურის ეფექტის მქონე აირების მატებას. განსაკუთრებით, ეს პროცესები მიმდინარეობს წიაღისეული საწვავის მოხმარების ფონზე, რაც, ერთი მხრივ, ქვეყნების ეკონომიკის განვითარების, მეორე მხრივ კი, გარემოს დაბინძურების გამომწვევია. მთლიან შიდა პროდუქტსა (მშპ) და ნახშირორჟანგის რაოდენობას შორის პირდაპირი კავშირია, რაც გულისხმობს – რაც უფრო მაღალია მშპ, მით უფრო მაღალია ნახშირორჟანგი და, პირიქით.



სურათი 5

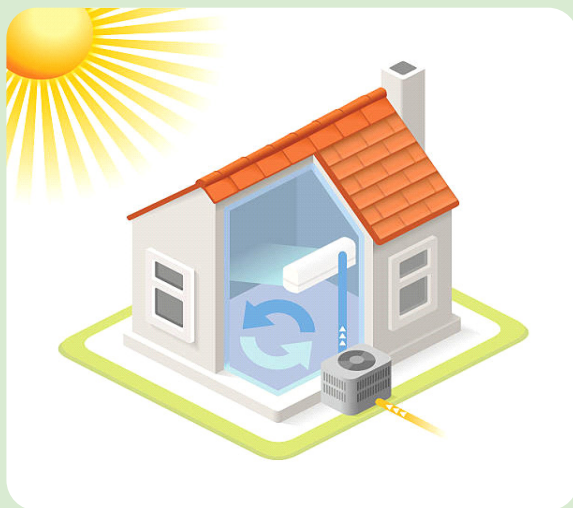
ჩვეულებრივი ბიზნესი (Business as usual) - ორიენტირებულია მოგებაზე, ნაკლებად ითვალისწინებს სოციალურ და გარემოსდაცვით პასუხისმგებლობას. დენიზ და დანიელ მედოუზების წიგნში „ზრდის ლიმიტი“ სწორედ ბიზნესი იყო მიჩნეული მთავარ „დამნაშავედ“: თუკი არ მოხდება მისი სრულად ტრანსფორმაცია და არ დაინერგება ალტერნატიული ენერჯიის წყაროები, ჭკვიანი, დამზოგი ეფექტური ტექნოლოგიები, ჩვენი მომავალი გაურკვეველი იქნება.



სურათი 6

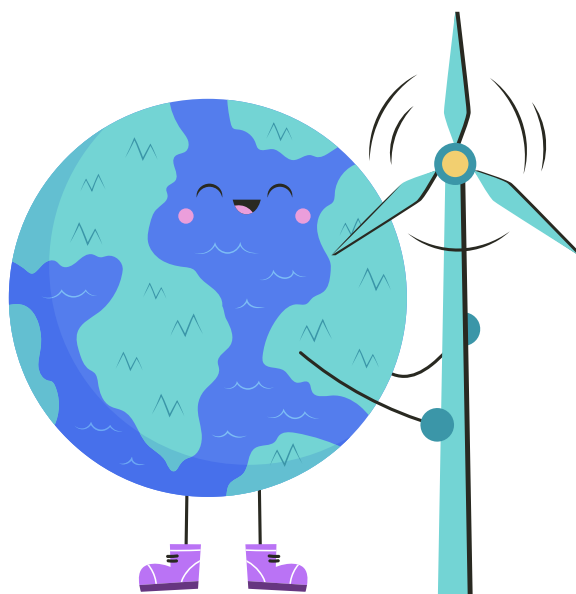
საჭირო ხდება ენერჯის ალტერნატიულ წყაროებზე გადასვლა. ბირთვული სადგურიდან, ან კიდევ, მზის, ქარის, გეოთერმული ან ჰიდროელექტრო სადგურებიდან გამომდინარე ენერჯიას არ აღენიშნება გამონაბოლქვი, ატმოსფეროზე ზემოქმედებაც ნულოვანია, გარემოზე გავლენა კი მხოლოდ მშენებლობის პროცესში თუ გვხვდება. არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ თითოეულ ამ, თუნდაც სუფთა ენერჯის, წყაროს აქვს თავისი უარყოფითი გამოვლინებები, თუმცა ატმოსფერულ დაბინძურებას არ უკავშირდება.

ენერჯის გენერაცია – ეკოსისტემებზე დიდია ინდუსტრიული პროცესების გავლენა, რომლის ფუნქციონირებისთვის ელექტროგენერაციაა საჭირო. ელექტროენერჯიაზე მზარდი მოთხოვნა განაპირობებს ატმოსფერული დაბინძურების ზრდას. ადრე მიიჩნეოდა, რომ ამ მხრივ ენერჯოგენერაციას ზიანი არ მოჰქონდა. დღეს კი დადგენილია, რომ დაბინძურების 25% სწორედ მასზე მოდის. მოსახლეობის ზრდასთან, ტექნოლოგიების განვითარებასთან და მისი ადამიანების ცხოვრებაში მასობრივად შემოჭრასთან ერთად,



სურათი 7

შენობების გათბობა/გაგრილება - თანამედროვე კომფორტული ცხოვრების მიღწევაა, თუმცა ყოველ ჯერზე, როცა გათბობას ან კონდიციონერებს ვიყენებთ, თუკი ეს ენერჯია ალტერნატიული წყაროებიდან არ არის მიღებული, გარემო ცოტათი უფრო თბება. იქ, სადაც ელექტროენერჯია არ არის ხელმისაწვდომი, ყოფითი საჭიროებისა თუ გათბობისთვის შემა გამოიყენება, რაც, საბოლოო ჯამში, გაუდაბურებასა და ატმოსფეროს ნახშირორჟანგით „გამდიდრებას“ იწვევს. ჭკვიანი, დამზოგი ტექნოლოგიები შეამცირებს გარემოზე მოსახლეობის ზრდით გამოწვეულ მავნე ზემოქმედებას.



ნაგავსაყრელები – ნახშირორჟანგის გარდა, მეთანიც მნიშვნელოვანი სათბური აირია, რომელიც ატმოსფერულ ჰაერში ნაგავსაყრელებიდან და ფერმებიდან ხვდება. წნებით დატკეპნის შედეგად ორგანული ნარჩენებიდან გამოიღვენება ჟანგბადი და უჟანგბადოდ, ბაქტერიების გააქტიურებით იწყება დაშლა, რაც მეთანის გამოყოფის წყაროა. ეს აირი ვნებს გარშემო მცხოვრები ადამიანების ჯანმრთელობას და ზრდის სხვადასხვა დაავადების გავრცელების რისკს. თუმცა, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ნაგავსაყრელები ზემოთქმული საფრთხის პარალელურად გვევლინება ეკონომიკურ პერსპექტივადაც, საიდანაც შესაძლებელია ბიოსაწვავის გამომუშავება. აღსანიშნავია რომ, მეცნიერები ბევრს მუშაობენ სხვადასხვა ნარჩენის გადამუშავებით ახალი ნედლეულის მიღებისთვის.



სურათი 8



სურათი 9

მასშტაბები მას აქვს სარეწაოდ ღირებულ ტროპიკულ ტყეებში.

გაუდაბურება და ტყის ხანძრები – მხოლოდ საწვავის მოხმარება არ იწვევს ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებას. ტყეების გაჩენვა და ხანძარი, ასევე, დამაზიანებელია ჩვენი გარემოსთვის, რადგან 1,6 მილიარდ ტონაზე მეტი ნახშირორჟანგი, რომელიც რესპირაციისა და ფოტოსინთეზის შედეგად მცენარეებშია დაგროვილი, ქრისა და წვის შედეგად ჰაერში ხელახლა აღმოჩნდება. სათბური აირების 25-30% სწორედ ამ გზით ხვდება ჰაერში. გამოანგარიშებულია, რომ ტყეების 13 მილიონი ჰექტარი ყოველწლიურად იკარგება. განსაკუთრებული



სურათი 10

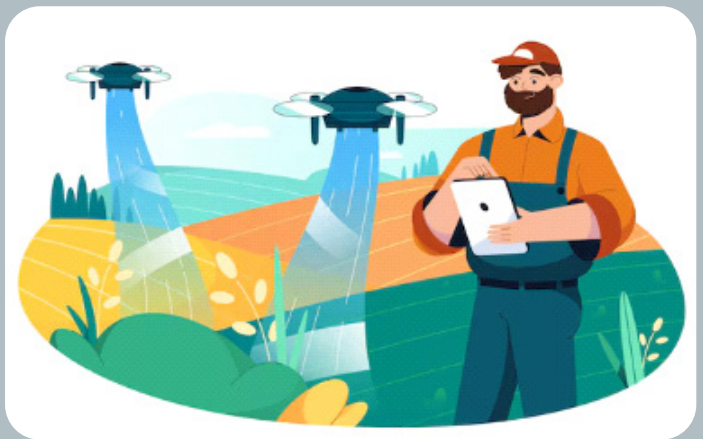
მიწათსარგებლობის ცვლილებები - ცუდად აისახება გარემოზე, რადგან, ძირითადად, ტყეები სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად გარდაიქმნება. ინტენსიური მეცხოველეობა და მემცენარეობა, თავის მხრივ, გარემოზე უარყოფითად ზემოქმედებს. გარემო დაბინძურების 24%-ს სწორედ გაუდაბურებისა და მიწის გარდაქმნის შედეგად განიცდის.



სურათი 11

სოფლის მეურნეობა - გარემოს მნიშვნელოვანი დამბინძურებელი (14%). ვიდრე საკვები ჩვენს თევზამდე მოაღწევს, მას სჭირდება წარმოება, შეფუთვა, შენახვა, ტრანსპორტირება და მომზადება. თითოეული ეს ეტაპი ვნებს გარემოს. განსაკუთრებული დამბინძურებელია მეცხოველეობა, რადგან საქონლის ნაკელი გამოყოფს მეთანს. ნაგავსაყრელების შემდეგ, მეთანით დაბინძურების მეორე მთავარი წყარო მეცხოველეობაა.

ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენება - ნაკელიდან და მეცხოველეობიდან მეთანის შეზღუდვა, სასუქების გონივრული გამოყენება, ჩვენს რაციონში მეცხოველეობის პროდუქტების შემცირება, ყიდვისას ადგილზე წარმოებული საკვების შერჩევა პრიორიტეტი უნდა გახდეს ყიდვისას.



სურათი 12



სურათი 13

ტრანსპორტი – გლობალიზაციასთან ერთად იზრდება ტრანსპორტის გამოყენების ინტენსივობა და მასშტაბები. გარდა იმისა, რომ, ზოგადად, გაუმართავი ტრანსპორტი სერიოზული დაბინძურებელია, ის ქალაქების დაბინძურებაში წამყვან როლს თამაშობს: განვითარებული ქვეყნების ქალაქებში თუ მისი წილი 30%-ს შეადგენს, განვითარებად ქვეყნებში 70%-მდე იზრდება. აღნიშნული ვითარება გამოწვეულია მეორეული სამგზავრო საშუალებებით, დიზელზე მომუშავე მოძველებული ავტოპარკით, გაუმართავი საზოგადოებრივი ტრანსპორტით.

კლიმატის ცვლილების შედეგები ბუნებრივ გარემოსა და საზოგადოებაზე

უკანასკნელ ათწლეულში კლიმატის ცვლილების ხილული შედეგები კიდევ უფრო თვალსაჩინო ხდება და ბევრად უფრო სწრაფად მიმდინარეობს. ეს ცვლილებები აისახება დედამიწის სხვადასხვა სფეროზე:

- ☀ ატმოსფერო – ჰაერი, რომელიც დედამიწას აკრავს გარს.
- ☀ ჰიდროსფერო – წყალი, რომელიც დედამიწას აკრავს გარს.
- ☀ ბიოსფერო – ცოცხალი ბუნება დედამიწაზე.
- ☀ ლითოსფერო – ზედა მანტია და ქერქი, რომლებიც დედამიწის მყარ საფარს შეადგენს.

უნდა აღინიშნოს, რომ კლიმატის ცვლილების გავლენა კონკრეტულად ლითოსფეროზე არ აღინიშნება, მაგრამ რადგანაც ატმოსფეროს, ჰიდროსფეროს, ბიოსფეროსა და ლითოსფეროს დროში ურთიერთქმედების შედეგად იქმნება პედოსფერო ანუ ნიადაგი, რომელიც ხმელეთს გარს აკრავს, მისი ნაყოფიერება დედამიწაზე სიცოცხლეს განაპირობებს.

განვიხილოთ თითოეულ სფეროზე კლიმატის ცვლილების შედეგები:

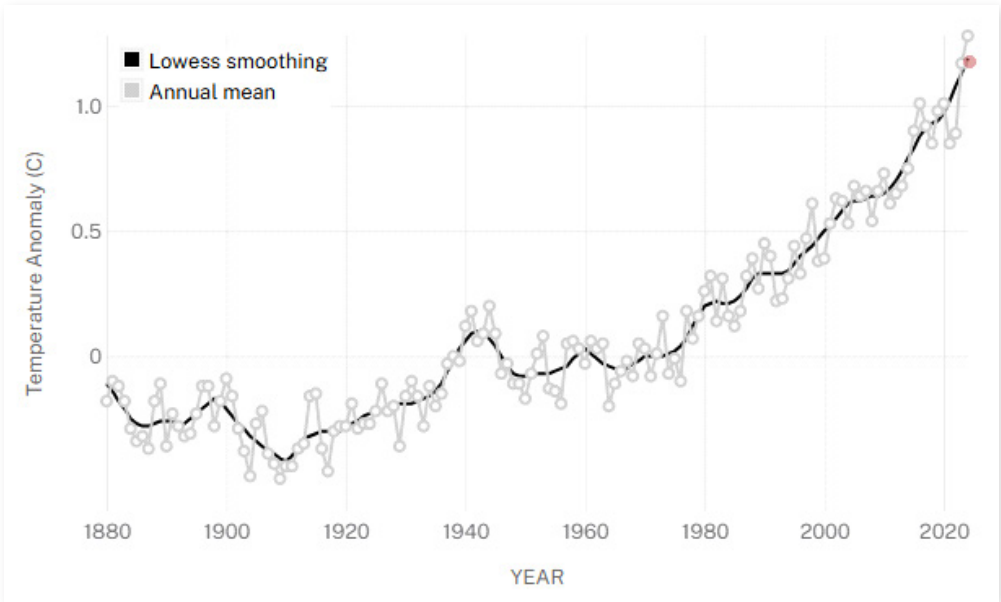
ატმოსფეროს ცვლილებები

დედამიწაზე, ინდუსტრიული რევოლუციიდან მოყოლებული, იცვლება ტემპერატურა, რომელმაც ჯამურად 1 გრადუსი შეადგინა. დღეს ეს ცვლილებები კიდევ უფრო დაჩქარებული ტემპით მიმდინარეობს და დამოკიდებულია ატმოსფეროში სათბურის ეფექტის მქონე აირების რაოდენობაზე. გარდა ტემპერატურის ცვლილებისა, შეიცვალა ტემპერატურული ანომალია, რომელიც აღნიშნავს განსხვავებას საშუალო წლიურ ტემპერატურასა და ტემპერატურის ისტორიულ საშუალოს ცვლილებას შორის. ანომალიური ტემპერატურა სულ უფრო ხშირად ფიქსირდება.

კლიმატის ცვლილების მთავრობათაშორის საბჭოს (IPCC) წევრი მეცნიერები გვაფრთხილებენ, რომ დედამიწის საშუალო ტემპერატურის 1.5°C-ით ზრდა იმ ტემპერატურიდან, რომელიც დედამიწაზე ინდუსტრიალიზაციის ეპოქამდე არსებობდა, სერიოზული და შეუქცევადი შედეგების მომტანი იქნება ჩვენი გარემოსა და საზოგადოებებისთვის. დედამიწის ტემპერატურა უკვე, დაახლოებით, 1°C-ით არის გაზრდილი და მისი ზემოქმედება ყველასთვის საგრძნობია. 2010-2019 წლები ყველაზე ცხელი ათწლეული იყო მას შემდეგ, რაც კაცობრიობამ ტემპერატურის აღრიცხვა დაიწყო. კლიმატის ცვლილების შედეგები ყველა კონტინენტზე იგრძნობა და, პროგნოზის თანახმად, სიტუაცია ამ მხრივ დღითიდღე უარესდება. გახშირდა ამინდის ექსტრემალური მოვლენები - ქარიშხლები, წყალდიდობები, ძლიერი სიციხის პერიოდები და ტყეებში გაჩენილი ხანძრები, რაც სულ უფრო და უფრო მეტი სიმძლავრით ავლენს თავს. ამ საუკუნეში ტემპერატურა 4,5 გრადუსით შეიცვლება. თუმცა, ეს ცვლილებები ყველგან ერთნაირად არ დაფიქსირდება, აღნიშნავენ, რომ ზოგ ადგილას ბევრად დიდ ტემპერატურულ მატებას ვარაუდობენ.

გლობალური ტემპერატურის ზრდამ, ინდუსტრიული რევოლუციიდან დღემდე, 1 გრადუსი შეადგინა. ყველაზე სწრაფი მატება უკანასკნელი 35 წლის მანძილზე შეიმჩნევა. 2010 წლიდან მოყოლებული, ყოველი წელი იყო ისტორიის მანძილზე ყველაზე თბილი. ინტერაქტიული რუკა გვიჩ-

ვენებს ტემპერატურის ცვლილებებს 1884 წლიდან დღემდე და ეს ვიზუალიზაცია ადასტურებს ცვლილებების მასშტაბურობას <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>.



დიაგრამა 1

გვალვა და სითბური ტალღები - ეს არის მაღალი ტემპერატურის ხანგრძლივი პერიოდი, რომელიც დღიდან რამდენიმე კვირამდე შეიძლება გაგრძელდეს. ვარაუდობენ, რომ ზაფხულში სითბური ტალღები ინტენსიური გახდება, ხოლო ზამთარში ცივი დღეების რაოდენობა შემცირდება. ტემპერატურის ანომალია, რომელსაც საშუალოდ 20 წელიწადში ერთხელ ჰქონდა ადგილი, ახლა ყოველ 2-3 წელიწადში იჩენს თავს.

ექსტრემალური მოვლენები, შტორმული ხასიათის ტროპიკული ქარების ინტენსივობა, სიხშირე, ხანგრძლივობა და სიძლიერე იზრდება მეოცე საუკუნის 80-იანი წლებიდან. გახშირდა მეოთხე და მეხუთე კატეგორიის ციკლონები. კლიმატის ცვლილებასთან ერთად ეს ცვლილებები კიდევ უფრო შესამჩნევი გახდება.

წყალდიდობები, წყალმოვარდნები, სითბური ტალღები, გვალვები, ხანძრები სულ უფრო ხშირი მოვლენებია მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხეში. კლიმატით გამოწვეული ექსტრემალური მოვლენების რაოდენობა ორმაგდება, რომლის აღმოფხვრაზე მსოფლიო ბანკის გაანგარიშებით, ყოველწლიურად 500 მილიარდი აშშ დოლარი იხარჯება. ამავდროულად, დამატებით 26 მილიონი ადამიანი ზარალდება.



სურათი 14

მყინვარების დნობა მიმდინარეობს ანდებში, ალასკაზე, ჰიმალაებში, კავკასიაში. მაგალითად, კილიმანჯაროს მთებზე ჩრდილოეთის მყინვარმა უკანასკნელი ათწლეულის მანძილზე 4 მილიონი კუბური მეტრი ყინული დაკარგა, 2030 წლისთვის კი მთლიანად გაქრობას ვარაუდობენ.



სურათი 15

ყინულის საფარის შემცირება არქტიკასა და ანტარქტიკაში - NASA-ს მკვლევრების მიერ შეგროვებული მონაცემებით, უკანასკნელი 20 წლის მანძილზე გრენლანდიაში 286 მილიონი კუბური მეტრი ყინული გალღვა, ანტარქტიკაში – 127, თუმცა სამხრეთ ნახევარსფეროში გასამმაგდა დნობის ინტენსივობა.

თოვლის საფარის შემცირება - ცვლის მცენარეული საფარის, ასევე, სოფლის მეურნეობის ციკლებს და მთლიანად ეკოსისტემას. ამ, ერთი შეხედვით, დადებითი ცვლილებისადმი ცოცხალ ბუნებას ადაპტაცია დასჭირდება. ასევე, იცვლება სითბური ბალანსი, რადგან თოვლით დაფარულ თეთრ საფარს მუქი, მისგან თავისუფალი ზედაპირი ანაცვლებს, რაც შთანთქმულ რადიაციას ზრდის და კიდევ უფრო მეტად ათბობს ატმოსფერულ ჰაერს. ჩრდილო ნახევარსფეროში ბოლო ათწლეულები თოვლი ბევრად ადრე დნება, ვიდრე ეს ადრე ხდებოდა. უთოვლო სეზონი ახლა უფრო მეტხანს გრძელდება ალასკაზე და სხვა ადგილებშიც. სათხილამურო კურორტები ამის გამო



სურათი 16

კარგავენ შემოსავლებს, სეზონი მოკლდება. მაგალითად, 2009 წელს, თოვლის საფარის არარსებობის გამო, დაიხურა ბოლივიის ერთადერთი სათხილამურო კურორტი, ჩაკატაია.

ჰიდროსფეროს ცვლილებები - ჰიდროსფერო წყლისგან შედგება, რომელიც 3 ფორმით გვხვდება – თხევადი, აიროვანი და მყარი.

წყლის ცირკულაციას წყლის ბრუნვა ქვია. წყლის რეზერვუარებიდან და ხმელეთიდან აორთქლებული წყალი კონდენსირდება, თხევად მდგომარეობას უბრუნდება და ისევ ნალექის სახით მოდის დედამიწაზე. წყალი მიწაში ჩაიჭონება ან ზედაპირზე გავლით მდინარეში, ზღვაში ან ოკეანეში ჩაედინება. ამ პროცესებს მუდმივი, განმეორებითი ხასიათი აქვს. არ არის რთული ვივარაუდოთ, ტემპერატურის მატება როგორ შეცვლის წყლის ბრუნვას.

წყლის ორთქლი თავისთავად სათბურის ეფექტის აირია, რომელიც შთანთქავს სითბოს და ათბობს ატმოსფეროს. წყალი იმდენად მაღალი შეკავების უნარით გამოირჩევა, რომ შესაძლებელია, გააორმაგოს ნახშირორჟანგით გამოწვეული დათბობა. თავის მხრივ, დათბობას მოჰყვება მეტი აორთქლება, მეტ აორთქლებას - მეტი ნალექი, მეტ ნალექს - მეტი სითბოს შეკავება და ა.შ. თუმცა, ნალექების მატებამ რიგ ადგილებში ტემპერატურა შესაძლოა, აღარ გაზარდოს.

ზღვის დონის მატებამ საუკუნის მანძილზე 8 ინჩი ანუ 20 სანტიმეტრზე მეტი შეადგინა, რაც ნიშნავს, რომ ყოველი ინჩის (ე.ი. 2.54 სმ.) მატება წყლის 50-100 ინჩზე, ხმელეთში შელწევას იწვევს. ამ საუკუნის ბოლომდე ოკეანის დონე 1,3 მეტრით გაიზრდება. ეს კი სანაპირო ზოლში ნიადაგის დამლაშებას მოასწავებს, რაც აუცილებლად დააზარალებს სანაპირო ზოლში მცხოვრებ მოსახლეობას, გამოიწვევს მათ აყრასა და გადასახლებას. ინფრასტრუქტურისთვის მიყენებული ზარალიც ძალიან მაღალი იქნება, რადგან პორტები, ძვირადღირებული კურორტები სანაპიროზეა განლაგებული.



სურათი 17



სურათი 18

დაემუქრათ, განსაკუთრებით, განვითარების ადრეულ სტადიაზე, როდესაც მეტად მოწყვლადები არიან გარემო პირობებისადმი.

ოკეანის ტემპერატურისა და მჟავიანობის ზრდა – ოკეანეებს აქვს მნიშვნელოვანი ფუნქცია, შთანთქავს ნახშირორჟანგს, რაც საერთო რაოდენობის 25%-ს შეადგენს. ოკეანეებში ზედაპირული ტემპერატურა გაიზარდა, რამაც გამოიწვია მათი მჟავიანობის ცვლილებაც. ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის რაოდენობის ზრდამ გამოიწვია მჟავიანობის 30%-ით მომატება. ამის გამო ოკეანეებში ეგზოჩონჩხის მქონე ორგანიზმებს (კიბორჩხალები და ლობსტერები), მოლუსკებსა და სხვა ნიჟარიანებს, ისევე, როგორც მარჯნის რიფებსა და მანგროს ტყეებს, გადაგვარება

იმის მიუხედავად, რომ ორგანიზმების ნაწილს, როგორებიცაა ზღვის ბალახი და სხვა პლანქტონი, ეს ცვლილებები გააუმჯობესებს საარსებო გარემოს, მთლიანობაში მაინც დაირღვევა კვებითი ჯაჭვი და ეკოსისტემა შეიცვლება უარესობისკენ, იგი გალარიბდება.

მარადიული მზრალობის დნობა – მზრალობა მიწის ქვეშ რამდენიმე მეტრის სიღრმეზე გვხვდება. იგი მრავალი წლის განმავლობაში ყინულით გაერთიანებული ქვების, ნიადაგის, სელიმენტების ერთობლიობაა, რომელშიც, ასევე, გახრწნის ფაზამდე გაყინული მცენარეებისა და ცხოველების ნაწილებია შერეული. სწორედ ამის გამო, მზრალობა 1500 მილიარდ ტონა ნახშირორჟანგს აკავებს, რასაც დნობის შემთხვევაში, შეუძლია, გააორმაგოს ატმოსფეროში მისი რაოდენობა. მზრალობა ჩრდილო ნახევარსფეროში ფარავს ხმელეთის 24%-ს, გვხვდება სიმალეებზე და მაღალ განედებში. განსაკუთრებით ახასიათებს ციმბირს, ტიბეტს, ჩრდილო კანადას, ალასკას, სკანდინავიასა და გრენლანდიას. მზრალობის დნობა ჰაერში ზრდის ნახშირორჟანგისა და მეთანის რაოდენობას, გარდა ამისა, იწვევს მის ზედაპირზე ინფრასტრუქტურის დაზიანებას.



ბიოსფეროს ცვლილებები

ბიოსფერო, რომელიც დედამიწის ორგანული შემადგენელია, ასევე, შეიძლება კლიმატის ცვლილების შედეგად დაზარალდეს. უნდა აღინიშნოს, რომ ყველაზე ნელა სწორედ ბიოსფერო იცვლება. მილიონობით წლის განმავლობაში, მცენარეთა რესპირაციისა და ფოტოსინთეზის პროცესის შედეგად, ჟანგბადის ის რაოდენობა დაგროვდა, რომელსაც დედამიწაზე სიცოცხლის გაჩენა მოჰყვა. მოკლევადიან პერიოდში მოსალოდნელია, რომ მცენარეები და ცხოველები არეალს შეიცვლიან და გადაინაცვლებენ მათთვის ხელსაყრელი კლიმატისკენ. ადაპტაციის მაღალი უნარის მქონე მცენარეები და ცხოველები გადარჩებიან, ხოლო სახეობების ნაწილი შეიძლება, გადაშენდეს. იცვლება კვერცხის დების და ყვავილობის სეზონიც, რაც, ასევე, გარემოსთან ადაპტაციას საჭიროებს.

კლიმატის ცვლილების შედეგად წყალქვეშა სახეობებიც ზიანდებიან. მუავიანობის მატება კალციფერებული სხეულის მქონე ორგანიზმების განადგურებას შეუწყობს ხელს, რაც უკვე აისახება მარჯნის რიფებზე.

სურათი 19

პედოსფეროს ცვლილება

პედოსფეროში, მცენარეების დახმარებით, დიდი ოდენობით ნახშირორჟანგია დაგროვილი. ნიადაგის დეგრადაცია და ტყეების გაკაფვა, სასოფლო-სამეურნეო მიზნით ნიადაგის გამოყენების ფუნქციის შეცვლასა და მის ეროზიას იწვევს. ეს პროცესი, ასევე, გაზრდილი შტორმული ხასიათის მეტეოროლოგიური მოვლენებით არის განპირობებული - ჭარბი ნალექები ნიადაგს გადარეცხავს, გვალვები – აშრობს, ქარი კი მის გადატანას უწყობს ხელს.



სურათი 20

კლიმატის ცვლილების შედეგები საზოგადოებაზე

კლიმატის ცვლილებასა და მისი უარყოფითი გამოვლინებების შერბილების შესახებ ფიქრი კატასტროფამ მას შემდეგ დაიწყო, რაც შედეგები სოციალურ და ეკონომიკურ სფეროებზე მძიმედ აისახა.

მაგალითად, მცენარის დნობა განსაკუთრებით მოქმედებს იმ ადამიანების ყოფა-ცხოვრებაზე, რომლებიც მდინარის ხეობაში სახლობენ და განუწყვეტლივ წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების საფრთხის ქვეშ არიან. გაზრდილი წყლის მოცულობა, ასევე, ზრდის კაშხლების ნგრევის რისკს, რადგან დიდი მოცულობით წყალს შეუძლია, დამბის კედელი გაარღვიოს. ამავდროულად, მცენარის ბოლომდე დადნობას წყალშემკრები აუზის ფარგლებში შეუძლია, წყლის მიწოდება შეაფერხოს ან საერთოდ გააქროს, რაც მოსახლეობის ფართომასშტაბიან მიგრაციებს გამოიწვევს. ზოგადად, დნობის მასშტაბი დამოკიდებულია ადამიანის მომავალ გონივრულ ქმედებებზე.

ექსტრემალური მეტეოროლოგიური მოვლენები შეიძლება იქცეს ბუნებრივ კატასტროფად, თუ დაზარალებული მოსახლეობა გარე დახმარების გარეშე ვერ მოახერხებს მის შედეგებთან გამკლავებას.

აღსანიშნავია, რომ კლიმატის ცვლილების შედეგად, ისეთ გეოფიზიკურ მოვლენებს, როგორებიცაა: მიწისძვრა, მეწყერი და ვულკანის ამოფრქვევა, რაოდენობრივად მეტეოროლოგიურმა, ჰიდროლოგიურმა და კლიმატურმა მოვლენებმა გაუსწრო. საინტერესოა, რომ ახალი მიღწევების მიუხედავად, როცა ადრეული შეტყობინების სისტემები გაუმჯობესდა, მსხვერპლი შემცირდა, მაგრამ დაზარალებულების რაოდენობამ კიდევ უფრო მოიმატა. ასევე, გაიზარდა ამ მოვლენების გეოგრაფიული არეალი.

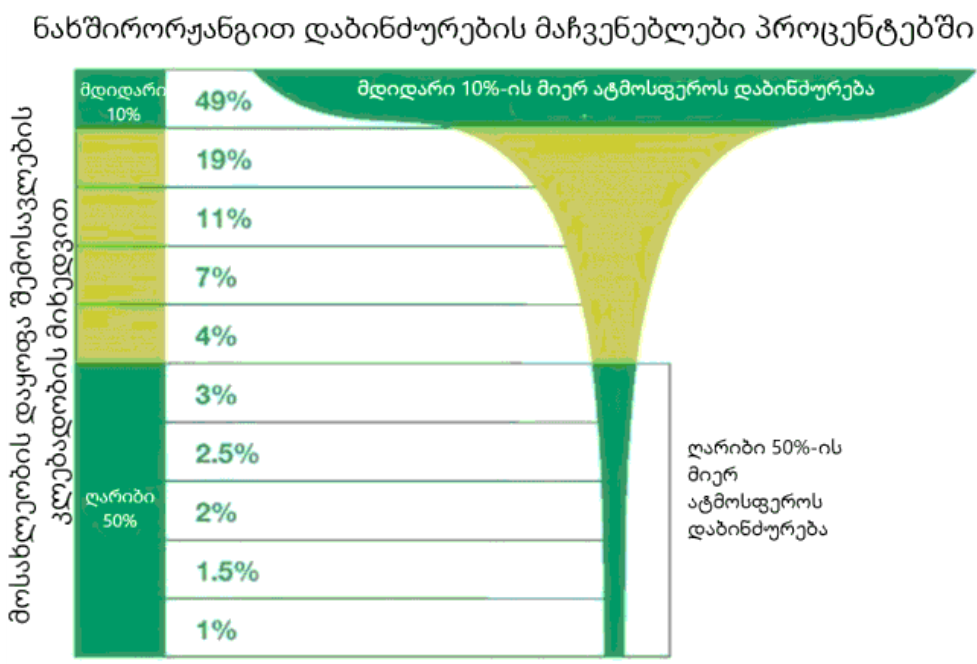
ექსტრემალური მოვლენების მიერ მიყენებული ზარალის დათვლა, ეკონომიკური შეფასება რთულია. გაეროს შეფასებით, უკანასკნელი 20 წლის განმავლობაში ბუნებრივი კატასტროფების შედეგების აღმოფხვრაზე დაიხარჯა 2908 მილიარდი აშშ დოლარი, საიდანაც კლიმატით გამოწვეულ კატასტროფებზე 77%-ია დახარჯული.

ვარიაციები მდებარეობის, განვითარების, ასაკის, სქესისა და განათლების მიხედვით
 კლიმატის ცვლილებიდან გამომდინარე, რისკსა და მოწყვლადობაზე ადგილმდებარეობას, სოციალურ და ეკონომიკურ სხვაობას, ასაკს, სქესსა და განათლებას, ასევე, რისკისთვის მზადებას, დიდი მნიშვნელობა აქვს.

განვითარების მიხედვით განსხვავებები – განსაკუთრებული მოწყვლადობით გამოირჩევა განვითარებადი ქვეყნები, რადგან მათ არ აქვთ საკმარისი თანხები, რომ წინ აღუდგნენ ბუნებრივ კატასტროფებს, გაზარდონ საკუთარი რეზისტენტულობა, აღდგენა-რეაბილიტაციით დროულად გაუმკლავდნენ შედეგებს. იზრდება ისეთი დაავადებების რიცხვი, როგორებიცაა: მალარია, დიარეა თუ ქოლერა. ამ სნეულებების მკურნალობისთვის საჭიროა ფინანსები, რომლის ნაკლებობაცაა ამ ქვეყნებში. „დონორ სახელმწიფოებში, რომლებიც განვითარებად ქვეყნებს ფინანსურად ეხმარებიან სხვადასხვა პრობლემასთან გამკლავებაში, ასაკობრივი სტრუქტურა იცვლება და მოსახლეობა თანდათან „ბერდება“, რის გამოც, მათ თანხების მიმართვა საკუთარი მოსახლეობის კეთილდღეობისკენ სჭირდებათ, ამიტომაც, უცხოური დახმარების ბიუჯეტებისთვის რესურსების გამოყოფა იზღუდება.

ქვეყნების სიღარიბე ზრდის სიკვდილიანობას. ექსტრემალური მოვლენები მოსავალს ანადგურებს, რაც მოსავალზე დამოკიდებული თვითკმარი სოფლის მეურნეობის პირობებში კიდევ უფრო ამძაფრებს შიმშილობის პრობლემას. ბოლო ათწლეულის განმავლობაში აფრიკაში, სომალის ნახევარკუნძულზე ადგილი ჰქონდა ორ ფართომასშტაბიან შიმშილობას, რომელმაც მოიცვა - კენია, ეთიოპია და სომალი, ასევე, შეეხო მეზობელ ქვეყნებსაც - ჯიბუტსა და ერიტრეას. ექსტრემალური მოვლენები უკეთეს ბუნებრივ პირობებში, ძირითადად, დასახლებულ ტერიტორიებზე მიგრაციას იწვევს. ამგვარ გადაადგილებებს ხშირად მოსდევს ხალხთა შორის დაძაბულობა და კონფლიქტები.

მოსახლეობის ღარიბი 50% პასუხისმგებელია 10% დაბინძურებაზე, მაშინ, როდესაც 10% მდიდარი 50% დაბინძურების გამომწვევია.



დიაგრამა 2 მდიდრებსა და ღარიბებს შორის განსხვავებები ატმოსფეროს დაბინძურებაში, წყარო: მდგრადი განვითარების მიზნები, თეორიიდან პრაქტიკამდე

მსოფლიოს ეკონომიკურად მდიდარი მოსახლეობის 10%-ის წვლილი ნახშიროჟანგით დაბინძურებაში 50%-ზე მეტია. მაშინ, როცა ეკონომიკურად ღარიბი 3,5 მილიარდ ადამიანს (მთელი მოსახლეობის 50%), რომელიც წარმოადგენს მსოფლიო მოსახლეობის ნახევარზე მეტს, წვლილი შეაქვს ნახშიროჟანგით დაბინძურების მხოლოდ მეთედში. ეს მნიშვნელოვანი სხვაობა ხაზს უსვამს გარემოზე ზემოქმედების არათანაბარ განაწილებას სოციალურ-ეკონომიკურ ფენებში.

მოწყვლადობის გამო, ადამიანები მაღალი რისკის ქვეშ არიან, მათ შეიძლება მიადგეთ პოტენციური ზიანი ან მათ საკუთრებას ზარალი ბუნებრივი კატასტროფებისას. ბუნებრივ მოვლენებთან გამკლავების უნარს რეზისტენტულობას უწოდებენ. ბუნებრივი კატასტროფა ეწოდება ისეთ მოვლენას, რომლის შედეგებს ადგილობრივ დონეზე მოსახლეობა თავს ვერ ართმევს და დახმარება სჭირდება.

ადგილმდებარეობით განსხვავებაში იგულისხმება, თუ სად ცხოვრობს ადამიანი. სანაპიროსთან ახლოს მისი მოწყვლადობა იზრდება ზღვის დონის მატების, წყალთან დაკავშირებული შტორმული მოვლენების, წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების გამო. ასევე, რაც უფრო ახლოსაა ადგილი ეკვატორთან, მით უფრო მეტია სითბური ტალღებისა და გვალვების ალბათობა. თუმცა, მდიდარ ქვეყნებს აქვთ უკეთესი შეგუების უნარი, ასევე, თანხები შედეგებთან გასამკლავებლად.

ასაკის მიხედვით სხვაობა - 5 წლამდე ბავშვები და მოხუცები განსაკუთრებით დაუცველები არიან კლიმატის ცვლილების მიმართ, რადგან ორივე ასაკობრივი ჯგუფი უფრო რთულად იტანს ექსტრემალურ ტემპერატურებს. ასევე, მაღარიის გადამტანი კოლოების არეალში მეტად ხდება დიარეისა და სხვა დაავადებების გავრცელება. 160 მილიონზე მეტი ბავშვი გვალვის შესაძლო გავრცელების ზონაში ცხოვრობს. 2013 წელს, ციკლონ „ჰაიანის“ დროს, ფილიპინებზე დაღუპულთა 40% მოხუცები შეადგენდა, აშშ-ში 2005 წელს „კატრინას“ მსხვერპლის 50%-ს, ასევე, ხანდაზმულები შეადგენდნენ. იგივე შეიძლება ითქვას ევროპის სითბურ ტალღებზე 2003 წელს, როდესაც მარტო პარიზში 4000 მოხუცი დაიღუპა. ეს მოხდა აგვისტოს თვეში, როდესაც ოჯახები არდადეგებზე იყვნენ გასულები და მოხუცები მზრუნველობისა და თანადგომის გარეშე აღმოჩნდნენ.

სქესის მიხედვით სხვაობები – გლობალურად პარლამენტში ქალთა წარმომადგენლობა 22%-ია, რაც მათ უზღუდავს შესაძლებლობას, მიიღონ გადაწყვეტილებები. ასევე, ქალები ნაკლებად ახერხებენ განათლების მიღებას, ისინი მამაკაცებზე 24%-ით ნაკლებს გამოიმუშავენ, შესაბამისად, მათი ეკონომიკური შესაძლებლობები ნაკლებია. ქალები, ძირითადად, ოჯახში მოხუცებსა და ბავშვებზე ზრუნვით არიან დაკავებული, ამიტომ მეტად არიან სახლს მიჯაჭვულნი, რის გამოც, ევაკუაციის დროს ნაკლებ მობილობას იჩენენ, რაც, ასევე, ზრდის მსხვერპლს. სწორედ ამ სხვაობების გამო, ქალები მეტად ზარალდებიან კატასტროფების დროს.

განათლების მიხედვით სხვაობა – განათლების სისტემის გაუმჯობესება მრავალი პრობლემის მოგვარების გზაა, მათ შორის, კლიმატის ცვლილებისაც. განათლებულ მოსახლეობას მეტი წვდომა აქვს ინფორმაციაზე, ადრეულ შეტყობინებებსა და უსაფრთხოების წესებზე, ასევე, გაუმჯობესებულია მათი ჯანმრთელობასთან მიმართება. კვლევებით დადასტურებულია, რომ განათლება იწვევს სიცოცხლის ხანგრძლივობის ზრდასაც. განათლება მეტ შემოსავალს ნიშნავს, რაც მეტი დაცულობის გარანტიას აძლევს ადამიანს.

როგორც შტიესნიგმა, ლუცმა და პატმა თავიანთი ჩატარებული კვლევით (2013 წელი) დაადასტურეს, ხარისხიანი განათლება 60%-ით შეამცირებს კლიმატის ცვლილებით გამოწვეულ მსხვერპლს.

კლიმატის ცვლილების პრობლემის დაძლევის გზები - ადაპტაცია და შერბილება

კლიმატის ცვლილებასთან საბრძოლველად საჭიროა ყოვლისმომცველი მიდგომა, რომელიც გულისხმობს როგორც კლიმატის ცვლილების გამომწვევ მიზეზთა აღმოფხვრას (ანუ სათბურის აირების გაფრქვევის შემცირებას), ასევე, მისი უარყოფითი ზემოქმედების შესუსტება-დაძლევას. ეს ორი მიდგომა ცნობილია როგორც კლიმატის ცვლილების შერბილება.

დღევანდელი გადმოსახედიდან, კაცობრიობას უახლოესი საუკუნეების განმავლობაში არ ექნება არც ფინანსური და არც რაიმე სხვა რესურსი (პირველ რიგში ენერგეტიკული), რომ სრულად უპასუხოს კლიმატის ცვლილებით წარმოქმნილ რისკებს. ამრიგად, სანამ კლიმატის ცვლილების შერბილების სასურველ დონეს მივაღწევთ, გამოწვეული ზემოქმედების (რისკების) შემცირების უმნიშვნელოვანეს ფაქტორად რჩება ადაპტაცია.

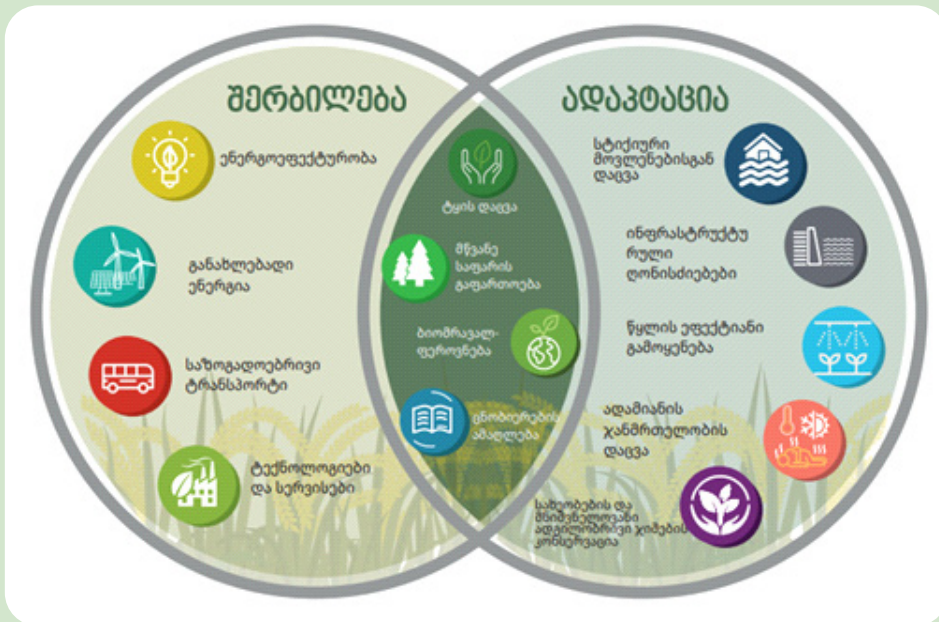
ადაპტაცია - ბუნებრივი ან ადამიანის მიერ შექმნილი სისტემების ფაქტობრივ ან მოსალოდნელ კლიმატურ ზემოქმედებასთან ან მათ შედეგებთან მისადაგებაა, რაც ზიანის შემცირების ან ხელსაყრელი შესაძლებლობების გამოყენების საშუალებას იძლევა. სხვა სიტყვებით, ადაპტაცია კლიმატის ახალი ან სახეცვლილი თვისებებისადმი შეგუებას ნიშნავს. ზოგადად, სისტემებს, ინდივიდებს ჩათვლით, შეცვლილი გარემოებების მიმართ ბუნებრივი შეგუების ანუ ადაპტაციის უნარი გააჩნია. ხოლო როდესაც ზემოქმედების/ცვლილებების ხარისხი ისეთი მაღალია, რომ სცილდება/აღემატება სისტემის ადაპტირების უნარს, მაშინ ეს სისტემა ხდება მოწყვლადი და საჭირო ხდება გარედან ჩარევა ანუ ადაპტაციისთვის ღონისძიებების მიღება.

კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაცია გულისხმობს ისეთი ზომების გატარებას, რომლებიც ზრდის ქვეყნების მედეგობას ამ პროცესის პროგნოზირებული ზემოქმედების მიმართ და მინიმუმამდე ამცირებს მის ზეგავლენას სოციალურ-ეკონომიკურ სისტემებზე. ეს შეიძლება მოიცავდეს როგორც ფართომასშტაბიან ინფრასტრუქტურულ ღონისძიებებს (მაგ: მდინარის ნაპირებზე წყალდიდობისგან დამცავი ჯებირების მშენებლობა), ასევე, ადრეული გაფრთხილების სისტემათა დანერგვას სტიქიური უბედურებების ასაცილებლად და ცვლილებებს ქცევაში (მაგ: მოსავლის დაზღვევა წყალდიდობისა ან სეტყვისაგან, ისეთი სახეობების კულტივაცია, რომლებიც ნაკლებ სარწყავ წყალს საჭიროებს და ტემპერატურის ზრდის მიმართ გამძლეა, წვეთოვანი სარწყავი სისტემების გაფართოება და ა.შ.).

კლიმატის ცვლილების შერბილება (მიტიგაცია) არის ადამიანის ჩარევა, რათა შეამციროს სათბურის აირების ემისიები ან გააძლიეროს მათი შთანთქმა. შერბილება, კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციასთან ერთად, ხელს უწყობს გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის მიზნის მიღწევას - „ატმოსფეროში სათბურის გაზების კონცენტრაციების სტაბილიზაციას იმ დონეზე, რომელიც არ დაუშვებს კლიმატის სისტემაზე საშიშ ანთროპოგენულ ზემოქმედებას და მიიღწევა იმ ვადებში, რაც საკმარისი იქნება ეკოსისტემების კლიმატის ცვლილებასთან ბუნებრივი ადაპტაციისათვის, აგვაცილებს სურსათის წარმოებისა და უზრუნველყოფის საფრთხეებს და შესაძლებელს გახდის ეკონომიკის მდგრად განვითარებას“ (გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის (UNFCCC) მე-2 მუხლი).

კლიმატის ცვლილების შერბილება (მიტიგაცია) გულისხმობს მოქმედებებს, რომელთა მიზანია როგორც სათბურის აირების გაფრქვევის (ემისიები) შემცირება, ასევე, მათი მშთანთქმლებისა (sink) და რეზერვუარების შენარჩუნება-გაზრდა. პრაქტიკაში ეს ნიშნავს წიაღისეული საწვავის (მაგ: ნავთობი, ნახშირი, გაზი) მოხმარებიდან გადასვლას ენერჯის განახლებად წყაროებზე (წყალი, მზე, ქარი, ბიომასა, თერმული წყლები და ა.შ.). ამ პროცესს ხშირად ეკონომიკის დეკარბონიზაციად მოიხსენიებენ. ტყეებისა და მცენარეული საფარის შენარჩუნება-გაფართოებით, ასევე, შესაძლებელია ატმოსფეროში CO₂-ის კონცენტრაციის შემცირება, რადგან მათ ნახშირორჟანგის შთანთქმის უნარი აქვთ.

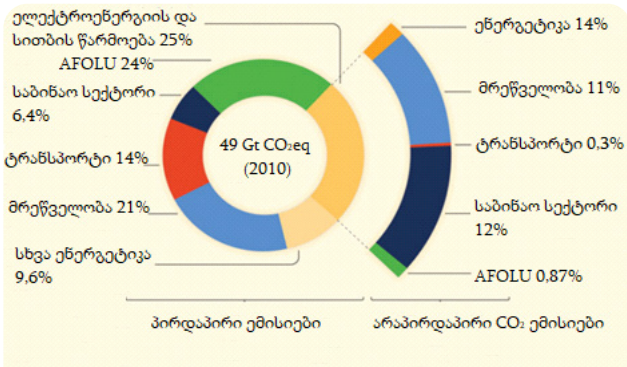
ამ ორი მიდგომის წარმატების საწინდარია მსოფლიოს ყველა ქვეყნის ერთობლივი ძალისხმევა. გლობალური დათბობის შედეგები დედამიწის ნებისმიერ კუთხეში იგრძნობა, მიუხედავად იმისა, სად გაიფრქვევა ეს აირები. სათბურის აირების ემისიებში ცალკეული ქვეყნების წვლილი მნიშვნელოვნად განსხვავდება, თუმცა კლიმატის ცვლილების ზეგავლენა მთელ მსოფლიოში ირენს თავს, მათ შორის, იმ სახელმწიფოებშიც, სადაც ასეთი აირების ემისიების წილი შედარებით დაბალი ან უმნიშვნელოა.



სურათი 21



კლიმატის ცვლილების შერბილება ეკონომიკის სხვადასხვა დარგში



გლობალური მასშტაბით ანთროპოგენური წარმოშობის სათბურის გაზების ემისიების ძირითადი წყაროებია: ენერჯეტიკის სექტორი, მრეწველობა, ტრანსპორტი, სოფლის მეურნეობა, ნარჩენების არასწორი მართვა, მიწათსარგებლობა და სატყეო მეურნეობა. ამიტომ ბუნებრივია, რომ შერბილების ღონისძიებები უმთავრესად ამ სექტორებში უნდა გატარდეს.

დიაგრამა 3 ადამიანის საქმიანობის გავლენა კლიმატის ცვლილებაზე

ენერგომომარაგება - ენერჯეტიკის სექტორში სათბურის აირები ძირითადად გაიფრქვევა წიაღისეული საწვავის მოპოვების, გარდაქმნის, ტრანსპორტირების, მიწოდებისა და მოხმარების პროცესში. წიაღისეული საწვავის (გაზის, ნახშირის, ნავთობის) მოპოვებისას, გარდაქმნისას და ტრანსპორტირებისას ადგილი აქვს აქროლად ემისიებს, რომლებიც წვის გარეშე პირდაპირ ატმოსფეროში გაიფრქვევა. სათბურის აირების გაფრქვევის მნიშვნელოვანი წილი წიაღისეული საწვავის წვაზე მოდის, როდესაც ენერჯეტიკის სექტორში (ელექტროენერჯისა და სითბოს წარმოებისას), მრეწველობაში (რკინის, საკვების წარმოებისას), ტრანსპორტის სექტორში (ნავთობპროდუქტებისა და გაზის მოხმარება), კომერციულ და საჯარო, საყოფაცხოვრებო და სოფლის მეურნეობის სექტორებში (გათბობა-გაგრილებისთვის, ცხელი წყლით მომარაგებისას) ხდება წიაღისეული საწვავის წვა. ამ სექტორში ძირითად შემარბილებელ ღონისძიებად განიხილება ელექტროენერჯის გენერაციის დეკარბონიზაცია, ენერჯის განახლებადი წყაროებისა და ბირთვული ენერჯის წილის გაზრდის ხარჯზე.

- ⚡ ბირთვულ ენერჯიას, რომლის წილი ენერჯის წარმოებაში 1993 წლიდან შემცირებულია, მნიშვნელოვანი როლის შესრულება შეუძლია დეკარბონიზაციის საკითხში, მაგრამ ჯერ-ჯერობით ეს არ ხდება რიგი რისკების გამო (უსაფრთხო ექსპლუატაცია, ურანის მოპოვება, ნარჩენების უსაფრთხო მართვა, მცდარი საზოგადოებრივი აზრი და სხვა).
- ⚡ დღეისათვის ენერჯის განახლებადი წყაროების ტექნოლოგიები უკეთესი ტექნიკური მარკენებლებითა და უფრო დაბალი ფასით ხასიათდება, ვიდრე თუნდაც რამდენიმე წლის უკან.
- ⚡ ემისიების მნიშვნელოვნად შემცირება შესაძლებელია ბუნებრივ აირზე მომუშავე კომბინირებული ციკლის ელექტროსადგურებზე გადასვლითაც. აგრეთვე, წიაღისეულ საწვავზე მომუშავე ელექტროსადგურებიდან ემისიების შემცირება შესაძლებელია ნახშირორჟანგის შემცირებისა და შენახვის ტექნოლოგიების მეშვეობითაც.
- ⚡ პერსპექტიულია ბიოენერჯის ტექნოლოგიების კომბინირება ნახშირორჟანგის შენახვის ტექნოლოგიებთან.

ენერჯის მოხმარება - ტრანსპორტის სექტორში შესაძლებელია ენერჯის მოთხოვნილების შემცირება ტექნიკური და ქცევითი ღონისძიებების, ასევე, ინფრასტრუქტურაში და ურბანულ განვითარებაში ინვესტირების შედეგად. ამ გზით სატრანსპორტო საშუალებების ეფექტურობა 30-50%-ით გაუმჯობესდება. ინტეგრირებული ურბანული დაგეგმარება, თუკი ის იქნება ორიენტირებული ველოსიპედებით გადაადგილებასა და ფეხით სიარულზე, ასევე, მაღალსიჩქარიან რკინიგზაზე, შესაძლებელს გახდის, გატარდეს შემარბილებელი ღონისძიებები. უახლოეს პერიოდში მოსალოდნელია ელექტროენერჯიაზე მომუშავე საავტომობილო, სარკინიგზო და ორთველიანი სატრანსპორტო საშუალებების როლის ზრდა, უფრო შორეული პერსპექტივაა წყალბადზე მომუშავე ტრანსპორტი. თხევადი და აირისებრი ბიოსაწვავის ზოგიერთი სახე უკვე დღეისათვის კომერციულად გამართლებული და, ამდენად, შერბილების პოტენციალის მატარებელია. თანამედროვე ტექნოლოგიები უზრუნველყოფს შენობებში ენერჯის გამოყენების შემცირებას. ამიტომ, მნიშვნელოვანია სამშენებლო ნორმების დაწესება. პრაქტიკამ აჩვენა, რომ ნაგებობების რეაბილიტაციისას შესაძლებელია შენობების გათბობა-კონდიციონერებისათვის აუცილებელი ენერჯის 40-90%-ით შემცირება.

მრეწველობის სექტორში სათბურის აირების გაფრქვევა წიაღისეული საწვავის როგორც ენერჯეტიკული, ისე არაენერჯეტიკული მოხმარების პროცესში მიმდინარეობს. აღსანიშნავია, რომ მხოლოდ ის ემისიები, რომლებიც თან ახლავს ინდუსტრიულ-ტექნოლოგიურ პროცესებს (მაგ: მინერალების, მეტალის, ამიაკის, სასუქების და სხვა ქიმიური პროდუქტების წარმოება, ბუნებრივი აირის გამოყენება ნედლეულად), განიხილება მრეწველობის სექტორში, ხოლო ემისიები, რომლებიც ამავე სექტორში წიაღისეული საწვავის წვის შედეგად ხდება, ეთვლება ენერჯეტიკის სექტორს. ტექნოლოგიების გამოყენებით მრეწველობაში ენერჯოტევალობა 25%-ით იკლებს. ემისიების შემცირება შესაძლებელია, ასევე, ნედლეულისა და მასალების უფრო ეფექტურად გამოყენებით (გადამუშავება და ხელახალი გამოყენება).

ნარჩენების სექტორისათვის დამახასიათებელია მეთანის ემისიები მყარი ნარჩენებისა და საყოფაცხოვრებო ან სამრეწველო ჩამდინარე წყლებისგან. ნარჩენების მართვაში მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა მათი შემცირება, ხელახალი გამოყენება, გადამუშავება და უსარგებლო ენერჯის გამოყენება (energy recovery), ასევე, მეთანის ამოღება არსებული ნაგავსაყრელებიდან.

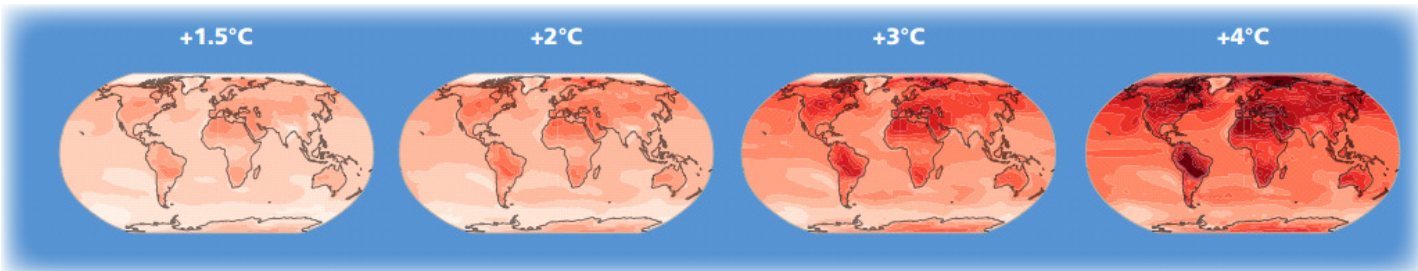
სოფლის მეურნეობა, მეტყევეობა და სხვა სახის მიწათსარგებლობა (AFOLU) მთავარ როლს ასრულებს საკვებით უზრუნველყოფასა და მდგრად განვითარებაში. სოფლის მეურნეობაში სათბურის აირების გაფრქვევების ძირითადი წყაროა ცხოველთა ფერმენტაცია, ცხოველური ნარჩენები, ბრინჯის კულტივაცია, სასოფლო სამეურნეო მიწების დამუშავება და მინდვრად სასოფლო სამეურნეო ნარჩენების წვა. მიწათსარგებლობისა და სატყეო მეურნეობის სექტორი კი, ძირითადად, მშთანთქმელის როლს ასრულებს, რადგან ტყეები, ბალის მრავალწლიანი მცენარეები, საძოვრები, სათიბი მიწები და ჭარბტენიანი ნიადაგები, მდგრადი მართვის პირობებში, ატმოსფეროში არსებული ნახშირორჟანგის მნიშვნელოვან მშთანთქმელებად ითვლება.



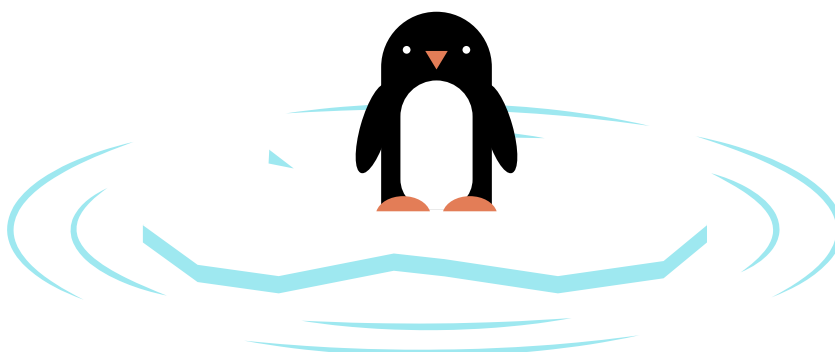
დასახლებები, ინფრასტრუქტურა და სივრცითი დაგეგმარება - თანამედროვე მსოფლიოში ურბანიზაცია სწრაფი ტემპით ვითარდება, რაც უკავშირდება შემოსავლების ზრდას. ეს, თავის მხრივ, ენერჯის მზარდ მოხმარებას ანუ მეტ სათბური გაზების ემისიებს განაპირობებს. შერბილების ღონისძიებები ურბანიზაციის ღონეზეა დამოკიდებული და, სავარაუდოდ, ყველაზე ეფექტური იქნება, როდესაც სახელმწიფო პოლიტიკის სხვადასხვა ინსტრუმენტი თუ ღონისძიება პაკეტებად იქნება გაერთიანებული. ამ თვალსაზრისით, საქართველოსათვის მეტად მნიშვნელოვანია მერების შეთანხმება, მიერთებულ ქალაქებს გააჩნდეს მდგრადი ენერგეტიკის განვითარების სამოქმედო გეგმების შემუშავებისა და მათი განხორციელების სათანადო პოტენციალი.

კლიმატის ცვლილების მთავრობათაშორისი ექსპერტთა საბჭოს (IPCC) 2018 წლის ანგარიშის მიხედვით, გლობალური დათბობის ტემპის 1.5°C-მდე დასაყვანად, 2030 წლისთვის ადამიანის ჩარევით გამოწვეული ნახშირორჟანგის გლობალური ემისიები, დაახლოებით, 45%-ით უნდა შემცირდეს (2010 წელთან შედარებით), ხოლო 2050 წლისთვის კი ნულოვან დონეს მიაღწიოს. CO₂-ის ემისიების ნულოვანი დონე ნიშნავს, რომ ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის გაფრქვევის მოცულობა შთანთქმულს გაუთანაბრდება. ჰაერიდან სათბურის აირების შთანთქმა შესაძლებელია მცენარეული საფარის (ტყეების) აღდგენით ან იმ ტექნოლოგიების დახმარებით, რომლებიც იძლევა ნახშირორჟანგის ჩაჭერის ან შენახვის შესაძლებლობას. ეს მიდგომა ცნობილია, როგორც ნახშირბადნეიტრალური განვითარება. ამ დროისთვის მსოფლიოს 77-მა ქვეყანამ და 100-ზე მეტმა ქალაქმა აიღო ვალდებულება, რომ 2050 წლისთვის ნახშირორჟანგის გაფრქვევებს ნულოვან ნიშნულამდე დაიყვანს.

სამთავრობოთშორისო პანელი კლიმატის ცვლილებაზე, რომელშიც სხვადასხვა ქვეყნიდან 2000-ზე მეტი მეცნიერია გაერთიანებული და მუშაობს კლიმატის ცვლილებაზე, ყოველწლიურად აქვეყნებს ანგარიშს (<https://www.ipcc.ch/>), თუ სად ვართ, ასევე, მასში მრავლადაა მოცემული მომავლის სცენარები. სურათის მიხედვით, ყოველი დამატებითი ერთი გრადუსით ტემპერატურის მატება გამოუსწორებელ ზიანს აყენებს დედამიწას, ადამიანებსა და საზოგადოებას. ბევრად უფრო ხშირი იქნება ბუნებრივ-კატასტროფული მოვლენები, რაც ზარალსა და მსხვერპლს გამოიწვევს.



სურათი 22 ტემპერატურის მატების პროექცია, წყარო: სამთავრობოთშორისო პანელი კლიმატის ცვლილებაზე, 2023 წლის ანგარიში



შეამოწმე შენი ცოდნა



1. რას შეცვლის „კლიმატის ცვლილების“ ტერმინის ცვლილება „კლიმატის კრიზისით“?
2. რატომ იყენებენ „ბაყაყის სინდრომის“ ექსპერიმენტს კლიმატის ცვლილებაზე საუბრისას?
3. რა განსხვავებაა ამინდსა და კლიმატს შორის?
4. ახსენით დედამიწის ეკოლოგიური დავალიანების არსი. რა ინფორმაციას გვაწვდის აღნიშნული ქვეყნების შესახებ?
5. დაასახელეთ კლიმატის ცვლილების განმაპირობებელი ბუნებრივი და ანთროპოგენური ფაქტორები.
6. რადგან კლიმატის ცვლილებას ადამიანის საქმიანობა და ბუნებრივი პროცესები განაპირობებს, იმსჯელეთ, რამდენად აქვს აზრი კლიმატის ცვლილების წინააღმდეგ ბრძოლას?
7. როგორ ცვლის ბუნებრივ გარემოსა და საზოგადოების ფუნქციონირებას კლიმატის ცვლილება?
8. რომელს აქვს უფრო დიდი წვლილი კლიმატის ცვლილებაში ეკონომიკურად განვითარებულ თუ განვითარებად ქვეყნებს? პასუხი ახსენით.
9. რომელ ქვეყნებს უფრო მეტად ვნებს კლიმატის ცვლილება განვითარებულს თუ განვითარებადს? პასუხი ახსენით.
10. რა მნიშვნელობა აქვს კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციას? მოიყვანეთ მაგალითები.
11. რა მნიშვნელობა აქვს კლიმატის ცვლილების შერბილებას? მოიყვანეთ მაგალითები.
12. რომელი ინდივიდუალური და კოლექტიური ნაბიჯებია ეფექტური კლიმატის ცვლილებასთან ბრძოლაში?

აქტივობები კლიმატის ცვლილებაზე

აქტივობების სირთულის ცხრილი

კლიმატის ცვლილება					
აქტივობა/ კრიტერიუმი	ზღვის დონის მატება და მალდივის კუნძულების საფრთხე	მყინვარების დნობა და ზამთრის სათხილამურო კურორტების გაქრობა ალპებში	ჩემი საკვები მიწები	კლიმატის ცვლილების შესახებ გამოკითხვის ჩატარება	მითების დეტექტორი
აქტივობის ტიპი	ინფორმაციული	ინფორმაციული	პრაქტიკული	პრაქტიკული	ინფორმაციული
ხანგრძლივობა	მოკლევადიანი	მოკლევადიანი	საშუალოვადიანი	საშუალოვადიანი	მოკლევადიანი
მატერიალური რესურსები	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება
დამატებითი ინფორმაცია	არ სჭირდება	არ სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება
სივრცის მოწყობა	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება

შემთხვევის ანალიზი: ზღვის დონის მატება და მალდივის კუნძულების საფრთხე

მალდივის რესპუბლიკა სამხრეთ აზიაში ინდოეთის ოკეანეში მდებარეობს და აერთიანებს 27 ატოლს, 1100-მდე მცირე კუნძულს, რომელთაგან 220-ია დასახლებული. ზღვის დონიდან კუნძულების საშუალო სიმაღლე 1,5 მეტრია. ბარიერული რიფი, რომლითაც შემოსაზღვრულია კუნძულების არქიპელაგი, იცავს მათ მუსონების ზემოქმედებისგან. მალდივის კუნძულები სხვა მცირე კუნძულებთან ერთად ყველაზე დაუცველად ითვლება კლიმატის ცვლილების ზემოქმედებისგან, განსაკუთრებით, ზღვის დონის მატების გამო. 1950 წლიდან მოყოლებული, ზღვის დონე ყოველწლიურად 0,8-1,6 მმ-ით იწევს და თუკი ამჟამინდელი ტემპებით განაგრძობს მატებას, მალდივის კუნძულები საუკუნის ბოლომდე მთლიანად ჩაძირვის საფრთხის წინაშე აღმოჩნდება. ამას დამანგრეველი შედეგები მოჰყვება ქვეყნის მოსახლეობასა თუ ეკონომიკაზე.



სურათი 23

მალდივებზე 400 000-ზე მეტი ადამიანი სახლობს, რომელთაგან ბევრი ცხოვრობს დაბალ სიმაღლეზე, სანაპირო ზოლში. აქვე მდებარეობს 5 აეროპორტი, მათგან 2 საერთაშორისო, 128 პორტი. მოსახლეობა, ინდუსტრიები და სასტუმრო ინფრასტრუქტურა ზღვის დონის მატების გამო სულ უფრო ხშირად ზარალდება წყალდიდობები აზიანებს შენობებს, იწვევს ნიადაგისა და სასმელი წყლის დამლაშებას. სასმელი წყალი სულ უფრო დეფიციტური ხდება. გარდა ამისა, ოკეანის ტემპერატურისა და მჟავიანობის აწევას მარჯნის რიფებისა და სხვა საზღვაო ეკოსისტემების დაკარგვა შეიძლება მოჰყვეს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს მეთევზეობასა და ტურიზმზე - ქვეყნის ორ ყველაზე მნიშვნელოვან ინდუსტრიაზე.

კუნძულოვანი სახელმწიფოებიდან გლობალური დათბობის უარყოფით შედეგებს ყველაზე აქტიურად მალდივების რესპუბლიკა ებრძვის, ცდილობს რა, მარჯნის რიფების სიჯანსაღის შენარჩუნებას. მარჯნის ბარიერული რიფები ზღვის დონის მატებასთან ბრძოლაში ერთ-ერთი წამყვანი ინსტრუმენტია, ასე რომ, მალდივის მთავრობა

უზრუნველყოფს ბარიერული რიფების აქტიურ დაცვას გარე და ბუნების ძალებისგან. თუმცა ეს ძალისხმევა საკმარისი არაა. როგორც მალდივების გარემოს დაცვის მინისტრი აღნიშნავს - „მიუხედავად იმისა, რომ პატარა ერი ვართ და ჩვენი გავლენა გარემოს დაბინძურებაში, შესაბამისად, კლიმატის ცვლილებაშიც, მინიმალურია, აქტიურად ვებრძვით გლობალურ დათბობას და ამით გვინდა, მთელ მსოფლიოს ვაჩვენოთ, რომ თუკი მალდივის პატარა რესპუბლიკას შეუძლია, რატომ არ შეუძლია ეს დანარჩენ მსოფლიოს? ჩვენ არა მხოლოდ მსხვერპლი ვართ კლიმატური ცვლილებების უარყოფითი შედეგების, არამედ - ასევე, მაგალითი, თუ როგორ უნდა ებრძოლო მას.“ ექსპერტებმა განაცხადეს, რომ 2100 წლისთვის ზღვის დონე მთელ მსოფლიოში საშუალოდ 56 სანტიმეტრით მოიმატებს. 50 სმ-იანი მატების შემთხვევაში, რაც საშუალო სირთულის სცენარია, მალდივის ტერიტორიების 77% დაიტბორება. თუკი ჩვენ ყველამ არ ვიზრუნეთ გარემოზე, 1 მეტრით მატებაა მოსალოდნელი, რომლის შედეგადაც ქვეყანა მთლიანად განადგურდება. ამდენად, საჭიროა, გლობალური ძალისხმევა კლიმატური ცვლილებების წინააღმდეგ.

შესაძლო გადაწყვეტილებები:

მალდივის მთავრობა და საერთაშორისო ორგანიზაციები იყენებენ მრავალფეროვან სტრატეგიას ზღვის დონის აწევის საკითხის მოსაგვარებლად, მათ შორის:

- ✳ საზღვაო კედლების და სხვა სანაპირო თავდაცვითი ნაგებობების აშენება დაბალ ტერიტორიებზე დატბორვისა და ეროზიისგან დასაცავად.
- ✳ მოსახლეობის გადასახლება სანაპირო ზოლისგან მოშორებით, ზღვის დონიდან უფრო მაღალ სიმაღლეზე, რათა შემცირდეს მათზე ზემოქმედება და ზარალი.
- ✳ მდგრადი ტურისტული პრაქტიკის ხელშეწყობა, როგორცაა მარჯნის რიფების კონსერვაცია - საზღვაო ეკოსისტემების დასაცავად.
- ✳ ინვესტიცია განახლება ენერჯის წყაროებში (ქარისა და მზის), რათა შეამციროს ქვეყნის დამოკიდებულება წიაღისეულ საწვავზე და შეამსუბუქოს კლიმატის ცვლილება.
- ✳ კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებით უფრო ძლიერი საერთაშორისო ჩარევების ადვოკატირება, მათ შორის სათბურის გაზების ემისიების შემცირება, ფინანსური და ტექნიკური მხარდაჭერა კლიმატის მიმართ მოწყვლადი ქვეყნებისთვის.

განსავითარებელი კომპეტენციები: კრიტიკული აზროვნება, რაოდენობრივი წიგნიერება, მონაცემთა ანალიზის უნარი, კომუნიკაციის უნარი, პრობლემის გადაჭრის უნარი.

ინსტრუქციები აქტივობისთვის:



ნაბიჯი 1 - მოსწავლეები დაყავით ჯგუფებად, რომლებშიც შერეული პასუხისმგებლობის, გავლენებისა და კომპეტენციების ადამიანები იქნებიან გაერთიანებულნი. მათ უნდა მიიღონ გადაწყვეტილებები, რომლებსაც საჯაროდ წარადგენენ. ეს როლებია: მალდივის მთავრობის წევრი, საერთაშორისო ექსპერტი, ტურიზმის სექტორის წარმომადგენელი, მეთევზეების გილდიის წევრი, მეცნიერი.

ნაბიჯი 2 - მათთან ერთად გამოიკვლიეთ ზღვის დონის აწევის ადაპტაციისა და შერბილების გზები. მოიძიეთ ინფორმაცია მოქმედ სტრატეგიებზე და შეისწავლეთ მათი ეფექტურობა, ჩამოყალიბდით საკითხის მოგვარების, მათი აზრით, ეფექტურ სტრატეგიაზე.

ნაბიჯი 3 - შეისწავლეთ მალდივის კუნძულებზე კლიმატის ცვლილების გავლენა. შეუძლიათ, დაიწყოთ მალდივის გეოგრაფიის, კულტურისა და ეკონომიკის შესახებ ინფორმაციის შეგროვებით, ასევე, გაეცნონ მეცნიერების მოსაზრებებს კლიმატის ცვლილების შესახებ ზღვის დონის მატების პოტენციურ ზემოქმედებაზე.

ნაბიჯი 4 - დაადგინეთ ზღვის დონის მატების შედეგები მალდივის კუნძულებისთვის. გამოიკვლიეთ ტექსტში მოცემული და სხვა შესაძლო ზიანი, რომელიც ზღვის დონის მატების გამო უარყოფითად აისახება ქვეყანაზე.

ნაბიჯი 5 - გამოიკვლიეთ გადაწყვეტილებები, რომლებიც მოქმედებს მალდივებში ზღვის დონის მატებისგან თავის დასაცავად. შეგიძლიათ, შეაფასოთ ტექსტში მოცემული სტრატეგიები, რომლებსაც მალდივის მთავრობა და საერთაშორისო ორგანიზაციები მიმართავენ პრობლემის მოსაგვარებლად, ასევე, მოიძიოთ სხვა ქმედებები.

ნაბიჯი 6 - შეაფასეთ იმ გადაწყვეტილებების ეფექტურობა, რომლებიც ინერგება ზღვის დონის მატების რისკების შესარბილებლად. განიხილეთ სხვადასხვა მიდგომის დადებითი და უარყოფითი მხარეები და შეაფასეთ გამოყენებული სტრატეგიების ეფექტურობა.

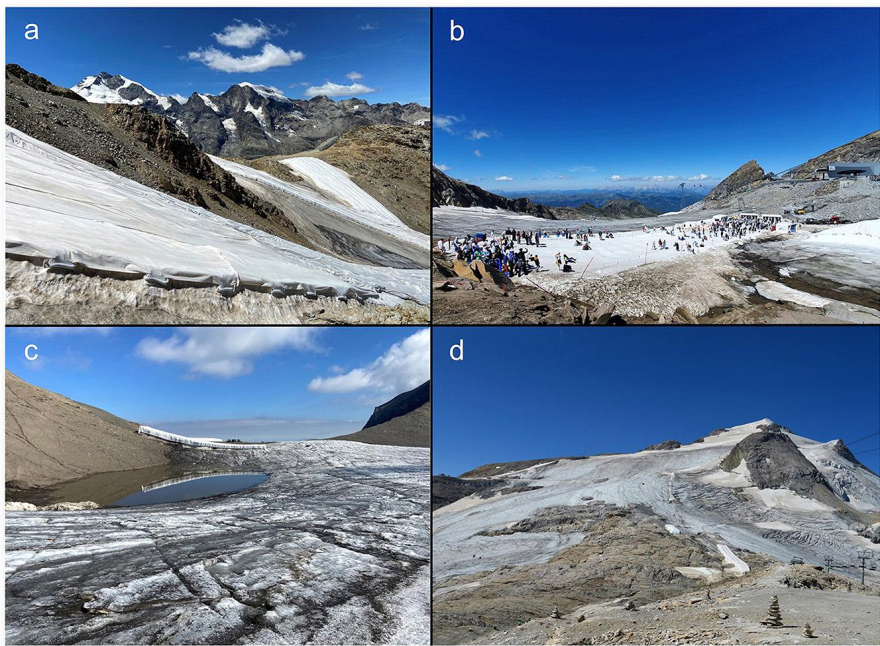
ნაბიჯი 7 - დაფიქრდით ზღვის დონის მატებისა და კლიმატის ცვლილების უფრო ფართო შედეგებზე. განიხილეთ კლიმატის ცვლილების ეთიკური, სოციალური და პოლიტიკური შედეგები და გამოიკვლიეთ გზები, რომლითაც ინდივიდებსა და მთავრობებს შეუძლიათ იმუშაონ მისი გავლენის შესამცირებლად.

ნაბიჯი 8 - შედეგები განიხილეთ კლასის წინაშე.

შემთხვევის ანალიზი: მყინვარების დნობა და ზამთრის სათხილამურო კურორტების გაქრობა ალპებში

კლიმატის ცვლილება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ზამთრის კურორტებზე და, შესაბამისად, ზამთრის სპორტის სახეობებზე, რადგან მყინვარების დნობა, მყარი ნალექები თუ ამინდის ცვალებადობა ართულებს სათხილამურო კურორტების შენარჩუნებასა და თოვლის საფარის უზრუნველყოფას. ამგვარი ცვლილებები რეგიონების ეკონომიკურ და კულტურულ ტრანსფორმაციას იწვევს. მსგავსი პოტენციური საფრთხე არ არის მხოლოდ ალპებისთვის დამახასიათებელი. ზამთრის ტურიზმის პრობლემების გათვალისწინება ანდებისთვის, კორდილიერებისთვის, კავკასიონისთვისაც მნიშვნელოვანია.

საშობაოდ, შვეიცარიის ჩრდილო-დასავლეთით, ალპებში 20.9 გრადუსი ტემპერატურა დაფიქსირდა, რამაც თოვლის საფარი მთლიანად გააძნო სათხილამურო სპორტის მოყვარულ დამსვენებლთათვის ყველაზე აქტიურ სეზონზე. ამან გამოიწვია ჯავშნების გაუქმება და კურორტები, რომლებიც მოცემულ პერიოდში შემოსავალს ტურიზმიდან იღებდნენ, დიდ პრობლემებს წააწყდა. ზამთრის კურორტებზე თოვლის საფარის შემცირების გამო შემოკლებული სეზონი უკვე აღარავის უკვირს. ფერდობები გადამწვანებულია ტემპერატურის მატების შესაბამისად.








სურათი 24

ბევრ რეგიონში მყინვარების დნობა და ამინდის ცვლილებები უკვე მნიშვნელოვნად მოქმედებს ზამთრის ტურიზმზე. ბოლო პერიოდში სათხილამურო კურორტებზე გაცილებით მოკლე სეზონი და ნაკლებად საიმედო თოვლის საფარია, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს შემოსავლებისა და სამუშაო ადგილების დაკარგვა. გარდა ამისა, ზამთარში ტურისტების ნაკადის შემცირება ტალღოვან გავლენას ახდენს ადგილობრივ ეკონომიკასა და კულტურულ ტრადიციებზე, მთიდან ბარისკენ მიგრაციულ პროცესებზე.

მყინვარების დნობას, მაღალ ტემპერატურას მოჰყვება მეტი აორთქლება, რაც ცვლის წყლის წრებრუნვას და წვიმის სახით ზრდის ნალექებს. ფაქტობრივად, საფრთხე შეეხო ალპებში ყველა მთის კურორტს, რომელთა სიმაღლე ზღვის დონიდან 1600მ-ზე დაბალია. ამავე კურორტების პრობლემა თოვლის სიღრმის 3-4 სმ-ით შემცირებაცაა. რიგ განვითარებულ ქვეყნებში მყინვარებს ხელოვნური თეთრი საფარით ფარავენ, რომ შემცირდეს ალბედო და მყინვარის დნობა.

შესაძლო გადაწყვეტილებები:

მთის კურორტების ადმინისტრაცია დგამს სხვადასხვა ნაბიჯს კლიმატის ცვლილების ზემოქმედებასთან ადაპტაციისთვის, მათ შორის:

-  ინვესტიცია ხელოვნური თოვლის გამომუშავების ტექნოლოგიაში, რომელიც ხელს შეუწყობს სათხილამურო სეზონის გახანგრძლივებასა და თოვლის საიმედო საფარის უზრუნველყოფას ბუნებრივი თოვლის არარსებობის შემთხვევაშიც კი.
-  სათხილამურო კურორტებზე შემოთავაზებული აქტივობების დივერსიფიკაცია მთელი წლის განმავლობაში ვიზიტორების მოსაზიდად, როგორებიცაა ლაშქრობები, მთის ველოსიპედის ტურები და სხვა გარე აქტივობების განვითარება.
-  მდგრადი ტურისტული პრაქტიკის ხელშეწყობა, ნახშირბადის ემისიების შესამცირებლად და კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ზიანის შესარბილებლად ენერჯის მოხმარების შემცირება და საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარების ხელშეწყობა.
-  კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებით, უფრო ძლიერი საერთაშორისო ქმედებების ადვოკატირება, მათ შორის, განახლებადი ენერჯის წყაროებით ტრადიციულის ჩანაცვლება.
-  დაინტერესებულ მხარეებთან თანამშრომლობა მდგრადი ტურისტული სტრატეგიების შესამუშავებლად, რაც დააბალანსებს ეკონომიკურ, სოციალურ და გარემოსდაცვით ზარალს.

განსავითარებელი კომპეტენციები: კრიტიკული აზროვნება, კვლევითი უნარი, პრობლემის გადაჭრის უნარი.

ინსტრუქციები აქტივობისთვის:

ზამთრის სპორტის სახეობებსა და კურორტებზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების შესასწავლად, შეგიძლიათ, დაიყოთ ჯგუფებად, გამოიკვლიოთ არსებული მდგომარეობა, მოსალოდნელი საფრთხეები და დაწეროთ კონკრეტული სათხილამურო კურორტის ან რეგიონის შესახებ, რომელიც დაზარალდა მყინვარების დნობისა და თოვლის საფარის შემცირებით, ასევე, შეიმუშავოთ კონკრეტული კურორტის განვითარების სტრატეგია, თუ როგორ ადაპტირდეს სათხილამურო ინდუსტრია ახალ გამოწვევებთან, რისთვისაც:

ნაბიჯი 1 - მოსწავლეებთან ერთად შეისწავლეთ კლიმატის ცვლილების გავლენა ზამთრის სპორტის სახეობებზე. დაიწყეთ ინფორმაციის შეგროვება კლიმატის ცვლილების შესახებ, თუ რას ამბობენ მეცნიერები მყინვარების დნობის და ამინდის ცვლილების შესახებ კურორტებსა და რეგიონებზე, რომლებიც ყველაზე მეტად დაზარალდნენ კლიმატის ცვლილებით.

ნაბიჯი 2 - მყინვარების დნობისა და ზამთრის სათხილამურო კურორტების გაქრობის შედეგების იდენტიფიცირების შემდეგ გამოიკვლიეთ კონკრეტული გზები, რომლითაც კლიმატის ცვლილება უკვე მოქმედებს სპორტის ზამთრის სახეობებზე, როგორებიცაა საკურორტო სეზონის შემოკლება, ნაკლებად საიმედო თოვლის საფარი, შემცირებული შემოსავალი და სამუშაო ადგილების დაკარგვა ადგილობრივი მოსახლეობისთვის, რასაც კურორტიდან მიგრაციული პროცესები მოჰყვება.

ნაბიჯი 3 - გამოიკვლიეთ გადაწყვეტილებები, რომლებიც გამოიყენება ზამთრის კურორტებზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების მოსაგვარებლად, რა სტრატეგიებს მიმართავს ტურიზმის ინდუსტრია თუ მთავრობები კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციისთვის.

ნაბიჯი 4 - შეაფასეთ გამოყენებული გადაწყვეტილებების ეფექტურობა. განიხილეთ თითოეული მიდგომის დადებითი და უარყოფითი მხარეები და შეაფასეთ მათი ეფექტურობა საკითხის მოსაგვარებლად.

ნაბიჯი 5 - იმსჯელეთ კლიმატის ცვლილების უფრო ფართო შედეგებზე. განიხილეთ კლიმატის ცვლილების ეთიკური, სოციალური და პოლიტიკური ასპექტები და გამოიკვლიეთ გზები, რომლითაც ინდივიდებსა და მთავრობებს შეუძლიათ, იმუშაონ მისი გავლენის შესამცირებლად.

ნაბიჯი 6 - შედეგები წარადგინეთ კლასის წინაშე.



ჩემი საკვები მიღები

საპროექტო აქტივობა მიზნად ისახავს მოსწავლეებს გააცნოს „საკვების მიღების“ ცნება. ეს საინტერესო საზომი შემუშავებულია გარემოს მიმართ საკვების უარყოფით გავლენაზე ადამიანების დაფიქრების მიზნით და უჩვენებს, თუ რა გზას გაივლის საკვები ჩვენს თეფშზე მოსახვედრად, ან ნარჩენი, ვიდრე ნაგავსაყრელზე მოხვდება.



მთლიანობაში, ეს აქტივობა არის შესანიშნავი გზა, რათა მოსწავლეებმა გააცნობიერონ მათი საკვების არჩევნის გავლენა გარემოზე და წახალისოს, გააკეთონ უფრო სწორი არჩევანი.

მოსწავლეებს შეუძლიათ, გამოიანგარიშონ დღის განმავლობაში მოხმარებული საკვების მიერ გავლილი გზა და შეადარონ ერთმანეთისას სპეციალური აპლიკაციის დახმარებით <https://www.foodmiles.com>, გაზომონ Google Maps-ის მეშვეობით ან კედლის რუკაზე სახაზავით. შემდეგ გაიმართება მსჯელობა, თუ როგორ შეიძლება შევამციროთ გარემოზე უარყოფითი გავლენა, მაგ: ადგილობრივად მოყვანილი საკვების მიღებით.

განსავითარებელი კომპეტენციები: წიგნიერება, გარემოსდაცვითი ცნობიერება.

ინსტრუქციები აქტივობისთვის: 

ნაბიჯი 1 - სთხოვეთ მოსწავლეებს, უპასუხონ კითხვებს: უფიქრიათ თუ არა, რა გზას გადის საკვები ჩვენს თეფშზე მოხვედრამდე? აქვს თუ არა გარემოსთვის მნიშვნელობა, სად არის მოყვანილი პროდუქცია, რომელსაც მივირთმევთ?

ნაბიჯი 2 - გამოთქვან მოსაზრებები, თუ როგორ შეიცვალა ადამიანის მენიუ ერთფეროვანიდან მრავალფეროვნამდე (მონადირე, შემგროვებელი, მემცენარეობა-მეცხოველეობა, ვაჭრობა, გლობალიზაცია).

ნაბიჯი 3 - შეავსონ მოცემული ცხრილი ერთი კვირის განმავლობაში თქვენ მიერ გამოყენებული საკვების ყველა ინგრედიენტით. მაგალითისთვის ცხრილში მოცემული საკვები პროდუქცია შეცვალონ თქვენი მენიუს მიხედვით.

ნაბიჯი 4 - გამოთვალონ, რა მანძილს გადის თითოეული პროდუქტი, ვიდრე თქვენს თეფშზე მოხვდება, ასევე, რამდენია ნახშირორჟანგის გამონაბოლქვი მათი ტრანსპორტირებისას (გაითვალისწინონ სატრანსპორტო საშუალება).

ნაბიჯი 5 - მას შემდეგ, რაც გამოთვლიან კვების ულუფებს, დაფიქრდნენ შედეგებზე. უპასუხონ კითხვებს, როგორებიცაა: გააკვირვათ თუ არა შედეგმა? შეამჩნიეს რაიმე ტენდენცია ქვეყნებში, საიდანაც საკვები შემოვიდა?

ნაბიჯი 6 - დაფიქრდნენ, თუ როგორ შეამცირონ საკვები ულუფა. დავალება შეიძლება შესრულდეს, როგორც ინდივიდუალურად, ისე მცირე ჯგუფებში. იფიქრონ შემოქმედებითად, რადგან მათი პრაქტიკული გადაწყვეტილებების მიხედვით უნდა დაიგეგმოს მომდევნო კვირის მენიუ.

ნაბიჯი 7 - კვირის ბოლოს გაიმეორონ აქტივობა და ხელახლა შეავსონ ცხრილი, გამოიანგარიშონ საკვები ულუფა, ქვეყნები, საიდანაც შემოდის პროდუქცია, როგორია გამონაბოლქვი.

ნაბიჯი 8 - გაანგარიშების შედეგები შეადარონ და ამის მიხედვით მოამზადონ დასკვნები კლასში წარსადგენად, გაანალიზონ, შეძლეს თუ არა საკვები ულუფების შემცირება?

ნაბიჯი 9 - დასკვნები გააცნონ კლასს. შეუძლიათ, გააზიარონ ცხრილები, კვების ულუფის შემცირების გეგმები.

ნაბიჯი 10 - მოუსმინონ თანაკლასელებს და შეადარონ, რამდენად განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისგან შემცირების სტრატეგიები.

ნაბიჯი 11 - ამის შემდეგ მოსწავლეები დაყავით ჯგუფებად და შეიმუშავეთ, რა შეიძლება გაკეთდეს შედეგების გასაუმჯობესებლად ქვეყნის დონეზე და გლობალურად.

საკვები პროდუქტი	მწარმოებელი ქვეყანა	მანძილი საქართველოდან მწარმოებელ ქვეყანამდე კილომეტრებში	ნახშირორჟანგის გამონაბოლქვი (ტონა)	კომენტარი
კაკაო	ჩილე	14300	2,77	
კვერცხი	საქართველო, მუხრანი	0	0	

ცხრილი 2

• *შენიშვნა: საკვები მიღების კალკულატორი მხედველობაში არ იღებს შესაფუთ მასალას, რა ენერგია იხარჯება შესანახად, თუ ის დაბალ ტემპერატურას საჭიროებს. ანგარიშისას გათვალისწინებულია მხოლოდ მანძილი და, რომ შორ მანძილზე გადაზიდვისას იხარჯება მეტი საწვავი, რაც გარემოზე უარყოფითად აისახება, გამონაბოლქვი აბინძურებს გარემოს და ხელს უწყობს კლიმატის ცვლილებას. ნახშირორჟანგის კალკულატორი მხოლოდ საშუალო მაჩვენებელს იღებს სათვალავში და არ ითვალისწინებს მანქანის სახეობას (ელექტრო, ჰიბრიდი და ა.შ.).*

შეფასება შესაძლებელია თქვენი ჩართულობით აქტივობის ყველა ეტაპზე, მონაცემების შეგროვებით, მიღებული შედეგით.

კლიმატის ცვლილების შესახებ გამოკითხვის ჩატარება

საპროექტო აქტივობა მიზნად ისახავს, მოსწავლეებმა ჩაატარონ კვლევა კლიმატის ცვლილების მიმართ დამოკიდებულებებისა და ქცევების შესახებ თემის წარმომადგენლებში. ეს შესანიშნავი გზაა მათთვის, რომ გაიგონ თანატოლების, სხვადასხვა ასაკობრივი ჯგუფისა და პროფესიების აქტუალები კლიმატის ცვლილების მიმართ. მოსწავლეები თავად იღებენ გადაწყვეტილებას, თუ რომელი ჯგუფი გახდება მათი კვლევის სამიზნე.

სამიზნე ჯგუფი შეიძლება იყოს:

- ❗ ფერმერები, რომელთაც გაზრდილი გვალვების, სეტყვიანობის ან წყალდიდობების გამო მოსავალი უნადგურდებათ.
- ❗ ტურისტული მომსახურების მიმწოდებლები, სასტუმროების წარმომადგენლები, რომელთაც გაზრდილი ტემპერატურის გამო სჭირდებათ გამაგრილებელი საშუალებების დამონტაჟება ან ზამთრის კურორტებზე ხელოვნური თოვლის საფარის მოწყობილობების შექმნა, რადგან თოვლის საფარი დიდხანს არ ძლებს.
- ❗ მასწავლებელი, რომელმაც უნდა ჩაამატოს თავის სასწავლო კურიკულუმში სწავლებები კლიმატის ცვლილებაზე.
- ❗ და სხვა.



სურათი 25

განსავითარებელი კომპეტენციები: კვლევა, გარემოსდაცვითი ცნობიერება, კომუნიკაციის უნარი

ინსტრუქცია აქტივობისთვის:



ნაბიჯი 1 - მოსწავლეები დაყავით ჯგუფებად.

ნაბიჯი 2 - მათთან ერთად მოიძიეთ ინფორმაცია, თუ რა გავლენას ახდენს კლიმატის ცვლილება საზოგადოებრივ ჯგუფებზე, ეკონომიკის სექტორებზე. შეარჩიეთ თქვენს გარემოცვაში წარმმართველი საქმიანობები. დააკავშირეთ ეს ორი მაჩვენებელი და შეარჩიეთ სამიზნე ჯგუფი

ნაბიჯი 3 - შერჩეული ჯგუფის მიხედვით, შექმენით კითხვარი, რომელსაც გამოკითხვისას გამოიყენებთ.

რეკომენდაცია:

საკვლევი კითხვები შემუშავებული უნდა იყოს კლიმატის ცვლილების მიმართ დამოკიდებულებებისა და ქცევის შესახებ ინფორმაციის მოსაგროვებლად. კითხვების სიზუსტე და სიცხადე კვლევის შემდეგ ეტაპზე დაგეხმარებათ, შექმნათ მათზე მორგებული ცნობიერების ამაღლების კამპანია, კითხვარში უნდა სჭარბობდეს დახურული კითხვები, რადგან მისი გაანალიზება გამარტივდეს.

ღია კითხვების რაოდენობა უნდა იყოს ცოტა, რადგან მათი გაანალიზება და განზოგადება რთულია, თუმცა რესპონდენტებს საშუალებას აძლევს კითხვას საკუთარი სიტყვებით უპასუხონ.

საჭიროა, კითხვებში მითითებული იყოს, რა გზით და რა ტიპის ინფორმაციის მიღება უნდათ რესპონდენტებს კლიმატის ცვლილებაზე, რაც თქვენ უკეთესი საკომუნიკაციო სტრატეგიის შედგენის საშუალებას მოგცემთ.

ნაბიჯი 4 - ჩაატარეთ გამოკითხვა, კითხვარი შეიძლება გაავრცელოთ სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით, როგორცაა ელექტრონული ფოსტა, სოციალური მედია, ან პირადი გამოკითხვა.

ნაბიჯი 5 - ჯგუფის წევრებში გაანაწილეთ ფუნქციები.

რეკომენდაცია:

თუ ზეპირ გამოკითხვაზე შეაჩერებთ არჩევანს, უკეთესია წყვილებში ჩაატაროთ. წინასწარ იფიქრეთ, სად ნახავთ რესპონდენტებს. ვადებში ჩასატევად წინასწარ დაიჭირეთ თადარიგი. გახსოვდეთ, რომ პირისპირ ჩატარებული გამოკითხვისას მეტი პასუხის მობილიზებაა შესაძლებელი. გამოკითხვისას უნდა დაიცვათ ეთიკური მითითებები, გახსოვდეთ, რომ აუცილებელია რესპონდენტების კონფიდენციალურობის უზრუნველყოფა.

ნაბიჯი 6 - შედეგების შეკრების, გაერთიანების, ანალიზის შემდეგ იფიქრეთ, თუ როგორ მოახდენთ მონაცემთა ვიზუალიზაციას (გრაფიკები, დიაგრამები, ცხრილები), რაც დაგეხმარებათ მონაცემთა წარდგენისას.

ნაბიჯი 7 - გამოკითხვის შედეგების მიხედვით, დაგეგმეთ ცნობიერების ამაღლების კამპანია.

ნაბიჯი 8 - გათვალეთ ჩატარების დრო, ადგილი, კონკრეტული აუდიტორია. ეს შეიძლება მოიცავდეს სლოგანების, პლაკატების შექმნას, სკოლაში გამოფენის მოწყობას. შეგიძლიათ, გასაშუქებლად დაუკავშირდეთ ადგილობრივ მედიას ან თავად გაავრცელოთ გზავნილები. ბოლოს, საჭიროა შეფასდეს ბენეფიციარების კმაყოფილება.



აქ მოცემულია კითხვების ნიმუში, რომლებიც შეგიძლიათ გამოიყენოთ გამოკითხვაში:

1. რა იწვევს კლიმატის ცვლილებას?
 - ადამიანის აქტივობები
 - ბუნებრივი პროცესები
2. ახდენს გავლენას კლიმატის ცვლილება თქვენს პროფესიაზე?
 - კი
 - არა
3. რა ქმედებები განახორციელებთ კლიმატის ცვლილების შედეგების შესარბილებლად?
 - დავაზღვიე ბიზნესი
 - შევამცირე გამონახობა
 - გადავედი ენერჯის ალტერნატიულ წყაროებზე
 - დავზოგე წყალი
 - შევამცირე ქაღალდის გამოყენება
 - შევამცირე ნარჩენები
 - დავიწყე ნარჩენების გადამუშავება
 - სხვა
 - დაასახელეთ _____
4. გაინტერესებთ, გაიგოთ მეტი კლიმატის ცვლილებაზე?
 - კი
 - არა
5. დადებითი პასუხის შემთხვევაში, ჩაწერეთ, თუ რა გზით და რის თაობაზე გინდათ დამატებითი გზების შესწავლა.

შეფასება შესაძლებელია თქვენი ჩართულობით აქტივობის ყველა ეტაპზე, მონაცემების შეგროვებით, კვლევით, ანალიზით, მიღებული შედეგით.



კლიმატის ცვლილებას არაერთი სკეპტიკოსი ჰყავს, რომლებიც საზოგადოებაზე გავლენის მოხდენას ცდილობენ. მათთან დასაპირისპირებლად საჭიროა, მოსწავლეებს შეეძლოთ გამოთქმული სკეპტიკური მოსაზრებების არგუმენტირებულად გაქარწყლება.

მითები:

მითი 1. დედამიწის კლიმატი მუდმივად იცვლება, ამაში საგანგაშო არაფერია, ეს ბუნებრივი პროცესია. დათბობას ყოველთვის აციება მოჰყვება.

მითი 2. მცენარეებს სჭირდებათ ნახშირორჟანგი, ამდენად გამონაბოლქვი ეკოსისტემას სასიკეთოდ წაადგება - რაც მეტი იქნება ნახშირორჟანგი, მით უფრო სასარგებლო იქნება მწვანე საფარისთვის.

მითი 3. გლობალური დათბობა არ არის რეალური, რადგან ბევრგან და ხშირად საკმაოდ ცივა. ზოგ ადვილას ნალექები მატულობს, რასაც ვერ დავარქმევთ ტოტალურ დათბობას.

მითი 4. კლიმატის ცვლილება არის მომავლის პრობლემა. იმდენად ნელა ხდება ტემპერატურის ცვლილება, რომ ჩვენს ცხოვრებაში დიდ ძვრებს ვერ ვიხილავთ. ამის დამადასტურებელია ის ფაქტი, რომ ინდუსტრიული რევოლუციიდან დღემდე ტემპერატურა ერთი გრადუსითაც არ გაზრდილა.

მითი 5. განახლებადი ენერჯია ძვირია და ახალი ფულის მახე. რთული ტექნოლოგიები მიუწვდომელია ყველასთვის და მათი დამონტაჟება თუ მოხმარება ბევრად უფრო ძვირი დაგიჯდებათ, გარემოსაც არ აქვს მნიშვნელოვანი სარგებელი.

მითი 6. განახლებადი ენერჯიის მუშაობა ამინდზე - უღრუბლო და ქარიანი დღეების რაოდენობაზეა დამოკიდებული, რაც ამცირებს მის სარგებლიანობას. მაღალი მოთხოვნის პერიოდში, მზის პანელები ენერჯიას ვერ იმუშავებს, ხოლო ქარის ტურბინების დამონტაჟება, ხმაურის გამო, არ შეიძლება დასახლებულ პუნქტებთან ახლოს.

მითი 7. პოლარული დათვეების რიცხვი იზრდება. მიუხედავად იმისა, რომ კლიმატის ცვლილების გამო ბიომრავალფეროვნების შემცირებაში, კერძოდ, პოლარულ დათვეებს გულისხმობენ, სიმართლე ისაა, რომ მათი პოპულაცია გაიზარდა.

მითი 8. ცხოველები ადვილად ადაპტირდებიან კლიმატის ცვლილებასთან. ცოცხალ ორგანიზმს აქვს ადაპტაციის უნარი, კლიმატის ცვლილება ნელი პროცესია, რაც ნიშნავს, რომ ცხოველები და ფრინველები გარემოსთან ადაპტაციას მოასწრებენ.

მითი 9. გამოსავალია მოსახლეობის შემცირება. ნაკლები მოსახლეობა - გარემოზე ნაკლები ზეწოლაა, ამიტომ აუცილებელია მოსახლეობის სწრაფი შემცირება.

მითი 10. ჩინეთი და ინდოეთი პასუხისმგებლები არიან კლიმატის ცვლილებაზე. ყველაზე მრავალრიცხოვანი სახელმწიფოები ყველაზე მეტად აბინძურებენ და აზიანებენ გარემოს, რაც მათ ხდის პასუხისმგებელს ამ პროცესებზე.

განსავითარებელი კომპეტენციები: მედიაწიგნიერება, წიგნიერება, გარემოსდაცვითი ცნობიერება.

ინსტრუქცია აქტივობისთვის: 

ნაბიჯი 1 - სთხოვეთ მოსწავლეებს გაეცნონ კლიმატის ცვლილებაზე მითებს.

ნაბიჯი 2 - ჯგუფებში გაანაწილეთ მითები და ყველა პერსპექტივიდან (საზოგადოების, ბიზნესის, მეცნიერების, გარემოზე ზემოქმედების) შეისწავლეთ ისინი.

ნაბიჯი 3 - მოამზადეთ სტატია „მითების დეტექტორისთვის“ იმ კლიმატის ცვლილების მითზე, რომელიც თითოეულ ჯგუფს შეხვდა.

დამატებითი იდეები

ზემოთ წარმოდგენილი აქტივობების გარდა, თქვენ შეიძლება დაინტერესდეთ შემდეგით:

- ☀ შექმენით კლიმატის ცვლილების მოკლე გზავნილი, რომელიც ხელს უწყობს ცნობიერების ამაღლებას. გზავნილი უნდა იყოს მკაფიო, ძლიერი, დასამახსოვრებელი ფართო აუდიტორიისთვის, რათა მოხერხდეს საკითხთან დაკავშირებით ცნობიერების ამაღლება, პოზიტიური ქმედებების წახალისება.
- ☀ დებატების მასპინძლობა: შეგიძლიათ გამოიკვლიოთ და განიხილოთ კლიმატის ცვლილება-სთან დაკავშირებული გადაწყვეტილებები, როგორებიცაა: სტრატეგიები, ბიზნესი, ნახშირბადის გადასახადები ან განახლებადი ენერჯის პოლიტიკა.
- ☀ დაგეგმეთ მდგრადი ღონისძიება: მაგალითად, უმასპინძლეთ ღონისძიებას „ნულოვანი ნარჩენების პიკნიკი“ ან გამოაცხადეთ დღე „ველოსიპედით - სკოლამდე“.
- ☀ შექმენით არტ-ინსტალაცია: შეისწავლეთ, თუ რას აკეთებენ ხელოვანები კლიმატის ცვლილების გავლენებზე ცნობიერების ასამაღლებლად. ამის შემდეგ თავად შექმენით ინსტალაცია, რომელიც ხაზს უსვამს კლიმატის ცვლილების გავლენას.



გამოყენებული ლიტერატურა:

1. 170 daily actions to transform our world, 2019
2. Anderson, A. Climate Change Education for Mitigation and Adaptation, 2013, SAGE Journals
3. Education for Sustainable Development Goals: learning objectives, UNESCO, 2017
4. Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., The Limits to Growth, 1972
5. მდგალი განვითარების მიზნები - თეორიიდან პრაქტიკამდე, მანანა რატიანი, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 2022
6. რატიანი მ., შესავალი კლიმატის ცვლილებაში – პირველი და მეორე ნაწილები, 2019წ. ინტერნეტგაზეთი „მასწავლებელი“
7. საქართველოს მზაობის შეფასება ევროკავშირის მწვანე შეთანხმების მიმართ, ევროკავშირი საქართველოსთვის, 2022
8. <https://www.clubofrome.org/>
9. <https://www.clubofrome.org/publication/the-limits-to-growth/>
10. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
11. <https://ge.boell.org/ka/2014/10/03/kopenhagenidan-tbilisamde>
12. <https://ourworldindata.org/grapher/co-emissions-per-capita?time=2021>
13. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
14. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/rio20>
15. <https://mepa.gov.ge/>
16. <https://www.ecoschools.global/working-wit-the-sdgs>
17. <https://ed.ted.com/earth-school>
18. <https://www.globalschoolsprogram.org/>
19. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

