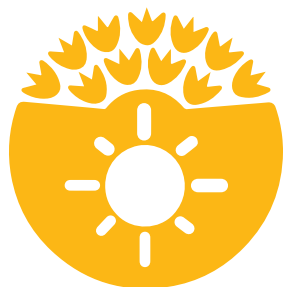




ენერგია და ენერგეტიკული რესურსები

აქტივობების კრებული



ენერგია და ენერგეტიკული რესურსები

აქტივობების კრებული

თბილისი 2022

სასწავლო მასალა შეიქმნა გარემოსდაცვითი ორგანიზაციის „დავიცვათ საქართველოს სისუფთავე“ მიერ, სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრთან თანამშრომლობით

სამუშაო ჯგუფი:

მაია ბლიაძე - გეოგრაფიის დოქტორი, ევროპის უნივერსიტეტის პროფესორი, მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრის გეოგრაფიის ექსპერტ-კონსულტანტი

მაია ზიბზიბაძე - ბიოლოგიის დოქტორი, კავკასიის უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი, მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრის ბიოლოგიის ექსპერტ-კონსულტანტი

ელენე ხეჩინაშვილი - დიზაინერი

შინაარსი

შესავალი.....	6
რა არის ენერგია?.....	8
1. როდის ვხარჯავთ ენერგიას?.....	8
2. „გამოიცანი“	8
ენერგიის ფორმები	9
3. რატომ ტრიალებს სპირალი?.....	9
4. ამოიცანი ენერგიის სახე.....	10
ენერგიის გარდაქმნა.....	13
5. შექმენი ენერგეტიკული მწკრივი.....	13
6. „დააკავშირე“.....	13
7. როგორ მივიღოთ ენერგია საკვებისგან?.....	14
8. ენერგია და მათემატიკა.....	15
9. ჩვენ ვერ ვხედავთ, მაგრამ „ეს“ ხდება.....	16
ენერგიის გარდაქმნა ცოცხალ ბუნებაში.....	17
10. რომელი უფრო ათბობს?.....	17
11. მცენარე - ენერგიის ტრანსფორმატორი.....	18
12. ენერგიის გარდაქმნები ბუნებაში.....	20
13. როგორ გარდაიქმნება ენერგია ბუნებაში?.....	21
ენერგია და საზოგადოება.....	22
14. როგორ ფიქრობ?.....	22
15. მიზეზშედეგობრივი კავშირები.....	22
16. ნავთობის ხანა	23
17. „რომ არ არსებობდეს ელექტროენერგია.... „.....	23
18. შეადგინე თემატური ლექსიკონი.....	23
19. როგორ მოიხმარს მსოფლიო ენერგიას?.....	24
ენერგეტიკა და კლიმატის ცვლილება.....	25
20. რა კავშირია ენერგიასა და კლიმატის ცვლილებას შორის?.....	25
21. ენერგია და კლიმატის ცვლილება.....	27
ენერგეტიკული რესურსები.....	29
22. შეამოწმე შენი თავი.....	29
23. ენერგიის წყაროების ანალიზი.....	31



არაგანახლებადი რესურსები.....	32
24. ააგე დიაგრამა.....	32
25. შექმენი კარტოსქემა.....	32
26. რუკის ანალიზი.....	35
27. შექმენი ელექტრონული რუკა.....	36
28. სიტუაციური ამოცანა.....	37
ატომური ენერგეტიკა.....	39
29. ბირთვული ენერგიის მწარმოებელი ქვეყნები.....	39
რა არის მწვანე ეკონომიკა?.....	41
30. პრობლემა და დილემა.....	41
ენერგიის განახლებადი რესურსები.....	42
31. დაახარისხე რესურსები.....	42
წყლის ენერგია (ჰიდროენერგეტიკა).....	44
32. გააცოცხლე ნახატი.....	44
მზის ენერგია.....	46
33. დაკვირვება მზის ენერგიაზე.....	46
34. როგორ ავაწყოთ მზის კოლექტორი?.....	46
35. დედამიწის ზედაპირი და მზის ენერგია.....	50
ქარის ენერგია.....	51
36. გაზომე ქარის ენერგია.....	51
გეოთერმული ენერგია.....	52
37. მსოფლიოს გეიზერები.....	52
ბიომასის ენერგია.....	55
38. ენერგია ნარჩენებისგან.....	55
39. ბიოსაწვავი წყალმცენარეებისგან.....	57
საქართველოს ენერგორესურსები.....	60
40. რას გვიყვება რუკა?.....	60
41. როგორ ანათებს მზე საქართველოში?.....	61
42. სად ქრის ქარი საქართველოში?.....	61
როგორ ხდება ენერგომომარაგება?.....	63
43. საიდან მოდის ელექტროენერგია?.....	63



რა არის ენერგოეფექტურობა?.....	64
44. რაციონალური თუ არარაციონალური?.....	64
45. უპირატესობა თუ ნაკლოვანება?.....	65
46. მოაქვთ თუ არა ეკონათურებს ეკონომიური სარგებელი?.....	66
როგორ დავზოგოთ ენერგია?.....	69
47. რამდენ ელექტროენერგიას მოვიხმართ?.....	69
48. როგორ შემიძლია დავზოგო ენერგია?.....	71
49. რომელი ნათურა სჯობს?.....	71
50. როგორ დავზოგოთ ელექტროენერგია, ფინანსები და გარემო?.....	72
როგორია ენერგოეფექტური სახლი?.....	73
51. ჩაატარე შენობის ენერგოაუდიტი.....	73
52. მასალების საიზოლაციო თვისებები და ენერგოეფექტურობა.....	74
მეთოდური რეკომენდაციები მასწავლებლებისთვის.....	77
კომპლექსური დავალების ნიმუშები.....	86



შესავალი

წინამდებარე რესურსი შექმნილია "ეკოსკოლების" პროგრამის ფარგლებში, რომელსაც საქართველოში ახორციელებს ორგანიზაცია "დავიცვათ საქართველოს სისუფთავე".

"დავიცვათ საქართველოს სისუფთავე" არის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაცია, რომელიც 2019 წლიდან შვედეთის მთავრობის ფინანსური მხარდაჭერით, ჩართულია იმავე სახელწოდების პროექტში, რომლის მთავარი მიზანია, ჩვენს ქვეყანაში დაბინძურების შემცირება, გარემოსდაცვითი განათლებისა და ცირკულარული ეკონომიკის განვითარების ხელშეწყობა.

ორგანიზაცია 2020 წელს გახდა საერთაშორისო გარემოსდაცვითი განათლების ფონდის (FEE) ასოცირებული წევრი და ეკოსკოლების პროგრამის წარმომადგენელი ეროვნულ დონეზე.

ეკოსკოლების პროგრამა არის საერთაშორისო საგანმანათლებლო პროგრამა, რომელიც 1994 წელს დანიაში შეიქმნა საერთაშორისო გარემოსდაცვითი განათლების ფონდის (FEE) მიერ. იგი 25 წელზე მეტია ხორციელდება მსოფლიოს 72 ქვეყანაში და 19 მილიონზე მეტ მოსწავლეს და 2 მილიონამდე მასწავლებელს აერთიანებს.

პროგრამა წარმოადგენს წამახალისებელ მექანიზმს, რომელიც დაკავშირებულია მდგრადი განვითარების მიზნებთან და ხელს უწყობს განათლებას მდგრადი განვითარებისათვის.

პროგრამის მთავარი მიზანია, სკოლებმა თავიანთი წვლილი შეიტანონ გარემოს გაჯანსაღების საქმეში და აღზარდონ გარემოსადმი პასუხისმგებლიანი თაობა.

რესურსი წარმოადგენს სასწავლო აქტივობების კრებულს, რომელიც დაკავშირებულია ენერგიისა და ენერგეტიკული რესურსების თემატიკასთან. ის განკუთვნილია საბაზო-საშუალო საფეხურის მასწავლებელთათვის, როგორც საგაკვეთილო, ასევე კლასგარეშე აქტივობების, მცირე პროექტებისა და კომპლექსური დავალებების განსახორციელებლად. კრებულში შესული აქტივობები გაწერილია „მოსწავლის“ ენაზე. მასწავლებელს შეუძლია გამოიყენოს ისინი მზა სახით, როგორც მოსწავლის მიერ შესასრულებელი დავალებები.

აქტივობების სათაურის ქვეშ მოცემულია იმ საგანთა ჩამონათვალი, რომელთა ინტეგრირების საშუალებასაც იძლევა მოცემული დავალება.

ზოგიერთ აქტივობას თან ახლავს საინფორმაციო ტექსტი ან ბმული, რომელზეც განთავსებულია აქტივობის განსახორციელებლად აუცილებელი ინფორმაცია. დამოუკიდებელი განყოფილების სახით მოცემულია მეთოდოლოგიური რეკომენდაციები მასწავლებელთათვის. მასში, საჭიროებისამებრ, წარმოდგენილია შენიშვნები და პრაქტიკული რჩევები ზოგიერთი დავალებისათვის, ასევე, პასუხები დასმულ კითხვებზე.



აქტივობები დაჯგუფებულია არა ასაკობრივი კრიტერიუმის, არამედ თემატიკასთან დაკავშირებული საკვანძო საკითხების მიხედვით. მასწავლებელს შეუძლია შეარჩიოს ისინი საკუთარი შეხედულებისამებრ და მოარგოს მოსწავლეებსა და სასწავლო კურიკულუმს.

კრებულში მოცემულია კომპლექსური დავალებების ნიმუშები, რომლებიც უკავშირდება აღნიშნულ თემატიკას.

ცხადია, რესურსში მოცემული აქტივობები სარეკომენდაციო ხასიათისაა. შესაძლებელია მათი შინაარსის შეცვლა, შემცირება ან გამდიდრება მოსწავლეთა საჭიროებებისა და სასწავლო მიზნების შესაბამისად.



რა არის ენერგია?

1. როდის ვხარჯავთ ენერგიას?

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა, ბიოლოგია

დააკვირდი და ჩაინიშნე დღის განმავლობაში შენი რომელი მოქმედება მოითხოვს ენერგიას და რა სახის ენერგია დახარჯე ამა თუ იმ მოქმედებისას?

ინფორმაცია წარმოადგინე ცხრილის სახით.

ჩემი ქმედება	ენერგიის სახეობა

2. „გამოიცანი“

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, ბუნებისმეტყველება

მოამზადე ბარათები ენერგიის თემატიკასთან დაკავშირებული სიტყვებით. მაგალითად: საწვავი, ელექტროსადგური, ჰიდრორესურსები, ნავთობი და სხვა.

აურიე ბარათები ერთმანეთში და მოათავსე რაიმე ყუთში. შესთავაზე თანაკლასელებს გამოცნობანას თამაში და შეათანხმე თამაშის წესები.



შექმენით რამდენიმე ჯგუფი. მოსწავლემ ერთი ჯგუფიდან უნდა ამოიღოს ბარათი შემთხვევითობის პრინციპით, ხოლო ჯგუფის წევრებმა აღწერონ/დაახასიათონ ბარათზე მოცემული სიტყვა ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი გამოცნობა. შემდეგი სიტყვის ამოღების უფლებას და ქულას იღებს ის ჯგუფი, რომელიც უფრო სწრაფად ან სწორად გამოიცნობს ბარათზე დაწერილ სიტყვას. გაკვეთილის ბოლოს ვლინდება გამარჯვებული ჯგუფი.

ენერგიის ფორმები

3. რატომ ტრიალებს სპირალი?

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

საჭირო მასალა: სანთელი, მაკრატელი, ასანთი, ფურცელი, მავთული

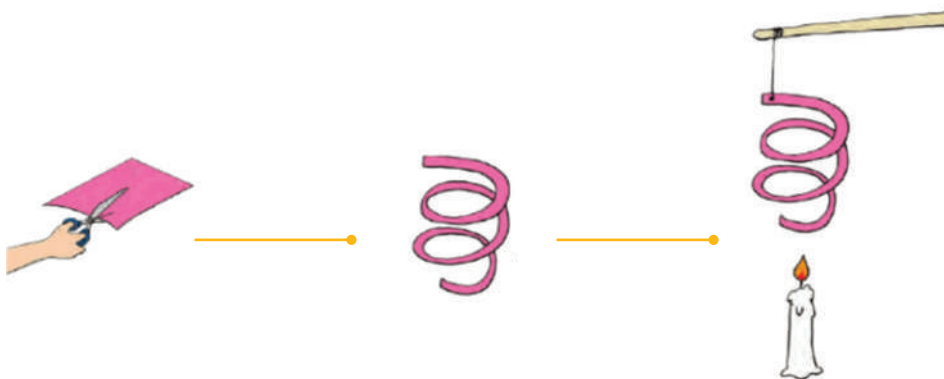
მსვლელობა:

მაკრატლით ფურცლიდან გამოჭერი სპირალი, ცოტათი გაჭიმე და ერთ ბოლოში მავთული გაუყარე. აანთე სანთელი და სპირალი დაიჭირე ზუსტად სანთლის თავზე.

დააკვირდი პროცესს:

აღწერე, რას ხედავ და ახსენი, რატომ ხდება ასე?

ენერგიის რომელი ფორმა გარდაიქმნება?



4. ამოიცანი ენერგიის სახე

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

დააკვირდი ცხრილში მოცემულ სურათებს, ამოიცანი, რა სახის ენერგია აქვს სურათებზე გამოსახულ სხეულებს და დაასრულე ცხრილი:

ფოტო	ენერგიის სახე
	
	
	
	







ენერგიის გარდაქმნა

5. შექმენი ენერგეტიკული მწკრივი

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

სქემატურად გამოსახე წყლის პოტენციური ენერგიის ელექტრულ ენერგიად გარდაქმნის პროცესი - ენერგეტიკული მწკრივი.

6. „დააკავშირე“

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

მოიყვანე შესაბამისობაში:

საგანი	ენერგიის ფორმების გარდაქმნა
ა) ბატარეა	1. ელექტრულიდან ბგერის
ბ) ელექტროძრავა	2. ელექტრულიდან სინათლისა და ბგერის
გ) მაღლა მოძრავი ლიფტი	3. ქიმიურიდან კინეტიკურში
დ) მზის გამოსხივება	4. ქიმიურიდან სინათლისა და სითბური
ე) რადიო	5. ქიმიურიდან ელექტრულსა და სინათლის
ვ) ტელევიზორი	6. სინათლიდან ელექტრულში
ზ) ავტომობილი	7. ქიმიურიდან ელექტრულში

ა	ბ	გ	დ	ე	ვ	ზ



7. როგორ მივიღოთ ენერგია საკვებისგან?

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია

საჭირო მასალა: შოკოლადის პატარა ნატეხი, რკინის კოვზი, ხელთათმანი, პატარა მინის კოლბა, თერმომეტრი, შტატივი, საზომი ცილინდრი. 10 მლ წყალი

მსვლელობა:

საზომ ცილინდრში ჩაასხი 10 მლ წყალი და შემდეგ ეს წყალი გადაასხი მინის კოლბაში; მინის კოლბა დაამაგრე შტატივზე; თერმომეტრის საშუალებით გაზომე წყლის საწყისი ტემპერატურა და ჩაინიშნე;

რკინის კოვზზე მოათავსე შოკოლადის პატარა ნატეხი და წაუკიდე ცეცხლი; კოვზი ხელთათმანით დაიჭირე მინის კოლბიდან 2 სმ-ის დაშორებით; როცა შოკოლადი დაიწვება, თერმომეტრით გაზომე მინის კოლბაში წყლის ტემპერატურა და ჩაინიშნე;

იგივე შეგიძლია გაიმეორო სხვადასხვა საკვებით, მაგ: კარტოფილით, ბრინჯით და სხვა. ექსპერიმენტის ჩატარების შემდეგ უპასუხე კითხვებს:

ა) რამდენი გრადუსით მოიმატა წყლის ტემპერატურამ სხვადასხვა საკვების დაწვის შემდეგ?

ბ) 1 მლ წყლის 1 გრადუსით გასათბობად 4,2 ჯოული ენერგია იხარჯება. შესაბამისად, 10 მლ წყლის გასათბობად 42 ჯოული ენერგია დაიხარჯება. რა მონაცემებს მიიღებ, თუ გამთბარი წყლის ტემპერატურას გაამრავლებ 42-ზე?

გ) როგორ ფიქრობ, საკვების დაწვის შედეგად გამოყოფილი ენერგია მთლიანად იხარჯება წყლის გასათბობად? პასუხი დაასაბუთე.



8. ენერგია და მათემატიკა

საგნობრივი ცოდნა: მათემატიკა, ბიოლოგია

გაანალიზე ცხრილი და უპასუხე კითხვებს:

სხვადასხვა ქმედებისას დახარჯული ენერგია	კილოჯოული
ერთი ღერი ასანთის დაწვისას გამოყოფილი ენერგია	
შოკოლადის ორცხობილას პატარა ნაჭრის ჭამის შედეგად მიღებული ენერგია	
ერთი ჩაიდანი წყლის ასადუღებლად საჭირო ენერგია	
5 კმ-ის გასავლელად დახარჯული ენერგია	
ავტომობილის აკუმულატორში დაგროვილი ენერგია	
ერთ დღეში საკვებისგან მიღებული ენერგია	
1 ღლის განმავლობაში ოჯახის მიერ მოხმარებული ენერგია	
5 ლ ბენზინის ენერგია	
ელექტროსადგურის მიერ 1 წმ-ში გამომუშავებული ენერგია	

კითხვები:

- ა) რამდენი კილომეტრი უნდა გაიაროს ადამიანი, რომ დახარჯოს ღლის განმავლობაში საკვებისგან მიღებული ენერგიის 20 %?
- ბ) რამდენი ღერი ასანთის ენერგიაა საჭირო ერთი ჩაიდანი წყლის ასადუღებლად?
- გ) რომელს უფრო მეტი ენერგია აქვს - მანქანის აკუმულატორს თუ ერთ ლიტრ ბენზინს?
- დ) მოიფიქრე სამი კითხვა ცხრილში მოცემული მონაცემების გამოყენებით.



9. ჩვენ ვერ ვხედავთ, მაგრამ „ეს“ ხდება

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, ფიზიკა

გიფიქრია თუ არა, რომ შენი ყოველდღიური საქმიანობის დროს შენ ირგვლივ, ხანდახან შენს ორგანიზმშიც კი, ყოველწამიერად ხდება ენერგიის ერთი ფორმის გარდაქმნა მეორეში?

აღწერე ენერგიის გარდაქმნები, რომლებიც მიმდინარეობს ქვემოთ მოცემულ აქტივობებში

აქტივობა	ენერგიის ფორმა
გაღვიძების შემდეგ ხელ-პირს თბილი წყლით ვიბან ხოლმე	
საუზმეს გაზუჟრაზე ვიმზადებ, წყალს კი ჩაისათვის ელექტროჩაიდანში ვადულებ	
საუზმეზე კარაქიან პურსა და ერბოკვერცხს მივირთმევ	
ხშირად საკლასო ოთახის კარს რომ ვაღებ ხოლმე, კედლის საათი უკვე 9.00 უჩვენებს	
მასწავლებელი საკლასო ოთახში ყოველთვის აქრობს ნათურებს და გვიხსნის, რომ დილის საათებში მაქსიმალურად უნდა ვეცადოთ ბუნებრივი სინათლის გამოყენებას, ამით ენერგიის დიდ რაოდენობას დავზოგავთ	
სპორტის გაკვეთილზე სირბილის დროს ყოველთვის ვხურდები და ვოფლიანდები	
ბიოლოგიის გაკვეთილებზე მცენარეების ზრდა-განვითარებას ვაკვირდებით, მცენარეებისთვის შუის სინათლის მნიშვნელობას ვსწავლობთ	
მათემატიკის გაკვეთილებზე ყოველთვის ბევრი საწერია, ხანდახან ხელი მეღლება კიდევაც	



ენერგიის გარდაქმნა ცოცხალ ბუნებაში

10. რომელი უფრო ათბობს?

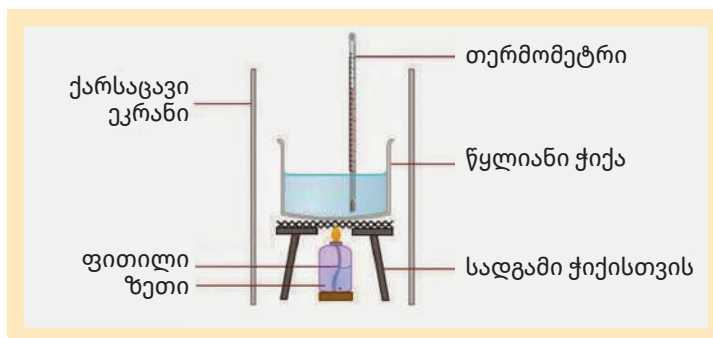
საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, ფიზიკა

სითბო - ეს ენერგიის ერთ-ერთი ფორმაა. მისი მიღების სხვადასხვა გზა არსებობს. სითბოს მისაღებად იყენებენ შუშას, ნახშირს, ელექტროენერგიას, ბუნებრივ აირსა და სხვა საწვავ რესურსს. სხვადასხვა საწვავს სითბოს წარმოქმნის განსხვავებული პოტენციალი გააჩნია.

როგორ ფიქრობ, წარმოქმნის თუ არა წვის შედეგად სითბოს მცენარეული ზეთი, მანქანის ზეთი? რომელს შეუძლია მეტი თბური ენერგიის წარმოქმნა?

- დაგეგმე და ჩაატარე კვლევა, რომლითაც მიიღებ პასუხებს ზემოთ მოცემულ კითხვებზე. ამ მიზნით:

1. ჩამოაყალიბე საკვლევი შეკითხვა და შესაბამისი ვარაუდი;
2. განსაზღვრე დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და მუდმივი ცვლადები;
3. მასალად გამოიყენე: მცენარეული ზეთი, მანქანის ზეთი, თოკი (ფითილის დასაშზადებლად), ჭიქა, სადგამი წყლიანი ჭიქისათვის, თერმომეტრი, ქარსაცავი ეკრანი (რათა ექსპერიმენტის მიმდინარეობას არ შეეშალოს ხელი);
4. გაწერე ექსპერიმენტის მსვლელობა;
5. ჩაატარე ექსპერიმენტი და შეკრიბე მონაცემები;
6. გააანალიზე შედეგები და უპასუხე საკვლევ შეკითხვას.



- შედეგების ანალიზის შემდეგ გამოთქვი მოსაზრება: შესაძლებელია თუ არა მცენარეული მასის გამოყენება ენერგიის მისაღებად? რა დადებითი/უარყოფითი მხარე შეიძლება ჰქონდეს ამ მიმართულების ენერგეტიკას?

11. მცენარე - ენერგიის ტრანსფორმატორი

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია

მწვანე მცენარე შეიძლება წარმოვიდგინოთ როგორც ქარხანა, სადაც ენერგიის უმნიშვნელოვანესი გარდაქმნა ხდება. მასში მზის სინათლის ენერგია საკვები ნივთიერებების ქიმიურ ენერგიად გარდაიქმნება. რომელი მცენარე გარდაქმნის უკეთესად მზის ენერგიას მწვანე ბიომასად?

ამ კითხვაზე პასუხის მიღება ძალიან მნიშვნელოვანია, რადგან მცენარეული ბიომასა განახლებადი ენერგიის მიღების ერთ-ერთი ხელმისაწვდომი წყაროა. მისგან ბიოსაწვავს აწარმოებენ, რაც ენერგეტიკაში საკმაოდ იმედის მომცემი მიმართულებაა. ბიოსაწვავის დამზადების დროს გასათვალისწინებელია მრავალი ფაქტორი: ნედლეული მცენარის ზრდის სიჩქარე, ბიომასის წარმოქმნის ინტენსივობა და მისი ქიმიური შედგენილობა, მცენარის კულტივირების პირობების ხელმისაწვდომობა და სიიაფე. ცხადია, ამ მხრივ სხვადასხვა მცენარეს განსხვავებული პოტენციალი გააჩნია.

გამოიკვლიე სხვადასხვა მცენარის შესაძლებლობები ამ მიმართულებით. მიიღე მათგან ბიომასა და დაადგინე, განსხვავდება თუ არა შენ მიერ შერჩეული მცენარეები ბიომასის წარმოქმნის პოტენციალით. გაითვალისწინე შემდეგი რეკომენდაციები:

პირველი ნაწილი

- შეარჩიე სხვადასხვა მცენარის თესლების 3 სახეობა (ხორბალი, ქერი, სიმინდი, ლობიო, მზესუმზირა და ა.შ.);
- დათესე შერჩეული თესლი სამ ერთნაირ, ერთი და იმავე ნიადაგის მქონე საკვებ კონტეინერში (ან მოათავსე კონტეინერები სითბოში (20-25°C), ხოლო აღმოცენების შემდეგ სინათლეზე. ეცადე სამივე მათგანი ექსპერიმენტის დასრულებამდე ექვემდებარებოდეს ერთი და იმავე პირობების მოქმედებას; თუ ექსპერიმენტს ზამთრის პერიოდში ატარებ, შესაძლოა, გამოიყენო ხელოვნური განათება, რომელსაც მოათავსებ მცენარეებიდან 8 -15 სმ დაშორებით. ამით აღმონაცენების ზრდას დააჩქარებ;
- დააკვირდი აღმონაცენების ზრდას 2 კვირის განმავლობაში.



აღრიცხე მონაცემები ცხრილში.

მცენარის თესლის სახეობა	აღმონაცენის სიმაღლე (მმ)							
	აღმონაცენის თარიღი	მე-2 დღე	მე-4 დღე	მე-6 დღე	მე-8 დღე	მე-10 დღე	მე-12 დღე	მე-14 დღე
I მცენარე								
II მცენარე								
III მცენარე								

მეორე ნაწილი

- შეკრიბე მოსავალი: მოჭერი და შეაგროვე აღმონაცენების სამივე სახეობა ცალ-ცალკე, გარეცხე, რათა მოაშორო ნიადაგის ნაწილაკები, აწონე და ჩაინიშნე მონაცემები;
- გააშრე შენი ნედლეული (მზეზე, ღუმელსა ან ხილის საშრობში); საჭიროების შემთხვევაში სთხოვე დახმარება უფროსს; კვლავ აწონე მიღებული ბიომასა და ჩაინიშნე მონაცემები ცხრილში (იხ. ქვემოთ);
- გაანალიზე მონაცემები და უპასუხე საკვლევ კითხვას.

მცენარის სახეობა	ნედლეულის წონა	
	ნედლი წონა (გრ)	მშრალი წონა (გრ)
I მცენარე		
II მცენარე		
III მცენარე		

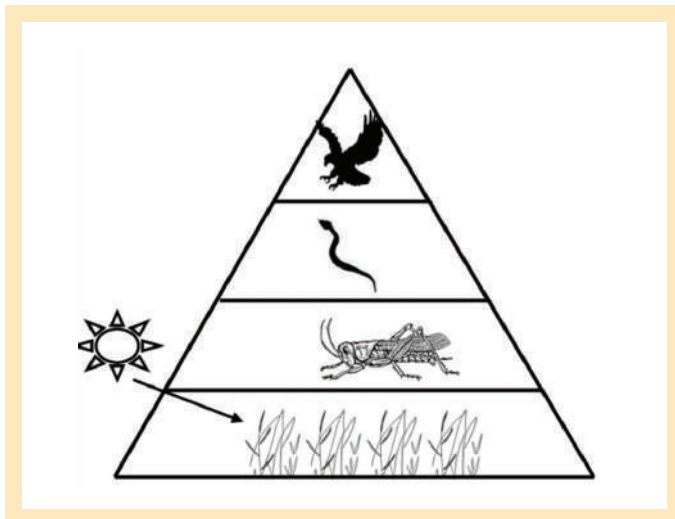


12. ენერგიის გარდაქმნები ბუნებაში

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, მათემატიკა

ენერგია ცოცხალი სხეულების მამოძრავებელი ძალაა. ეკოსისტემაში ის იწყება მზის ენერგიიდან და მწვანე მცენარის გავლით სრულიად განსხვავებულ ორგანიზმებამდე აღწევს. ენერგია გადაეცემა ერთი ტროფიკული დონიდან მეორეს და ამ გრძელ გზაზე ის განსხვავებულ რაოდენობრივ და თვისებრივ გარდაქმნებს განიცდის. ცნობილია, რომ ხელმისაწვდომი ენერგიის რაოდენობა თითოეულ ტროფიკულ (კვების) დონეზე მცირდება, ყოველ მომდევნო დონეს ენერგიის არა უმეტეს 10 %-სა გადაეცემა.

ქვემოთ მოცემულია ეკოლოგიური პირამიდა. ცნობილია, რომ ბალახების მოცემული რაოდენობა შეიცავს 10 000 კკალ-ს.



მოცემული ინფორმაციის საფუძველზე შეავსე ცხრილი და უპასუხე კითხვებს:

	კალორიების რაოდენობა თითოეულ დონეზე	კვებითი ჯაჭვის რგოლი	ავტოტროფი/ ჰეტეროტროფი	ბალახისმჭამელი/ მტაცებელი/ ნაირმჭამელი/ პარაზიტი/ საპროფიტი
ბალახი	10 000			
კალია				
გველი				
არწივი				

13. როგორ გარდაიქმნება ენერგია ბუნებაში?

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, მათემატიკა

1. ცნობილია, რომ ყოველდღიურად კალიას სჭირდება თავისი მასის დაახლოებით ნახევარი წონის საკვები. საშუალო ზომის კალია დაახლოებით 2 გ იწონის, ხოლო ბალახის ერთი ღერი 0.1 გ-ია. რამდენი ბალახის ღერი სჭირდება გამოსაკვებად კალიას ყოველდღიურად?
2. გველის გამოსაკვებად საჭიროა 5 კალია, ხოლო არწივმა დღის განმავლობაში 2 გველი მაინც უნდა შეჭამოს. რამდენი ბალახის ღერია საჭირო, რომ არწივმა სიცოცხლე შეინარჩუნოს?
3. რამდენი ბალახი იქნება საჭირო 5 არწივისგან შემდგარი ოჯახის არსებობისათვის ერთი კვირის განმავლობაში?
4. რა მოსდის დარჩენილ 90 %, რომელიც ვერ აღწევს მომდევნო ტროფიკულ დონემდე?
5. რომელი ტროფიკული დონეა ყველაზე მნიშვნელოვანი ეკოსისტემისთვის და რატომ?



ენერგია და საზოგადოება

14. როგორ ფიქრობ?

საგნობრივი ცოდნა: ქართული, სამოქალაქო, გეოგრაფია

ენერგიის წყაროების ათვისება ოდითგან კაცობრიობის არსებობის მთავარი საშუალებაა. დღესაც მისი მოხმარება ერთ-ერთ ძირითად ეკონომიკურ და სოციალურ მაჩვენებლად ითვლება და მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის განმსაზღვრელია. ამიტომაც ხშირად ამბობენ, რომ ენერგეტიკა ტექნიკური პროგრესის ძრავაა, იგი მართავს და მბრძანებლობს მსოფლიოზე. ახსენი, ეთანხმები თუ არა ამ მოსაზრებებს?

15. მიზეზშედეგობრივი კავშირები

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

გაეცანით ტექსტს და უპასუხეთ კითხვებს:

- ა) რით აიხსნება, რომ იაპონია, რომელსაც დიდ შვიდეულში მეორე ადგილი უკავია სამრეწველო პროდუქციის წარმოებით, 1 სულ მოსახლეზე პირველადი ენერგეტიკული რესურსების მოხმარების მიხედვით მხოლოდ მეოთხე ადგილზეა?
- ბ) რატომ არის, რომ ჩინეთი და ინდოეთი, რომლებიც სამრეწველო წარმოების მოცულობით მსოფლიოს ქვეყნების ტოპათეულში შედიან, ამავე დროს ენერგეტიკული რესურსების დაბალი მოხმარების ქვეყნების სიაში შედიან?
- გ) თქვენი აზრით, ქვეყნების რომელი ჯგუფი მიეკუთვნება ენერგორესურსების დაბალი მოხმარების სახელმწიფოებს?



16. ნავთობის ხანა

საგნობრივი ცოდნა: ისტორია, გეოგრაფია

კაცობრიობის ისტორიაში იყო ქვის, ბრინჯაოს ხანა.

როგორ ფიქრობთ, რამდენად შესაძლებელია, რომ ისტორიკოსებმა ჩვენი ცხოვრების თანამედროვე პერიოდს ნავთობის ან ნავთობპროდუქტების ხანა უწოდონ?

17. „რომ არ არსებობდეს ელექტროენერგია.... „

საგნობრივი ცოდნა: ქართული

დაწერე ესე: „რომ არ არსებობდეს ელექტროენერგია.... “.

აღწერე, როგორ წარმოგიდგენია თანამედროვე ადამიანის ცხოვრება ელექტრული ენერგიის გარეშე; იმსჯელეთ, რა პრობლემები შეგვექმნებოდა, ან/და ექნებოდა თუ არა ასეთ ცხოვრებას თავისი დადებითი მხარეები.

18. შეადგინე თემატური ლექსიკონი

საგნობრივი ცოდნა: უცხო ენა

მოცემული სურათების გამოყენებით შეადგინე ქართულ-ინგლისური (ფრანგული, რუსული, იტალიური) ენერგორესურსების ლექსიკონი.



19. როგორ მოიხმარს მსოფლიო ენერგიას?

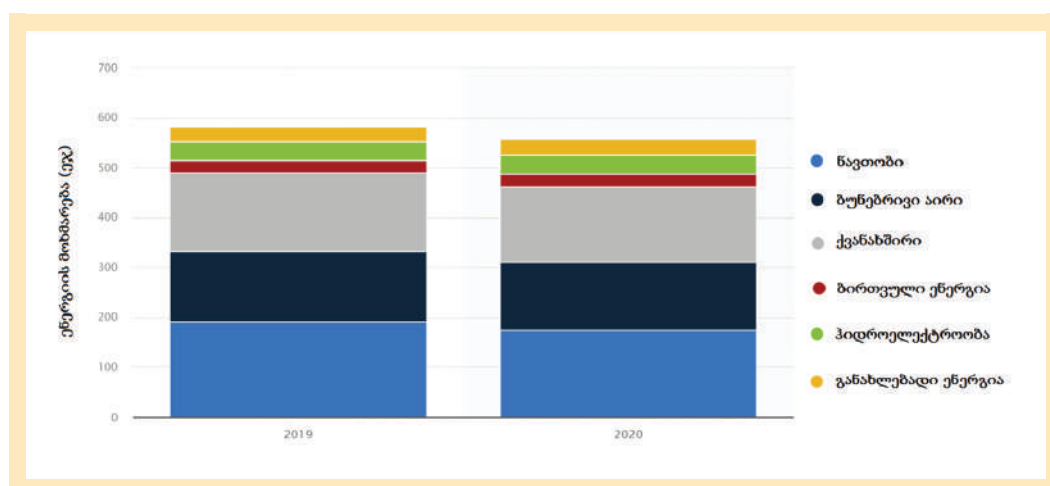
საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

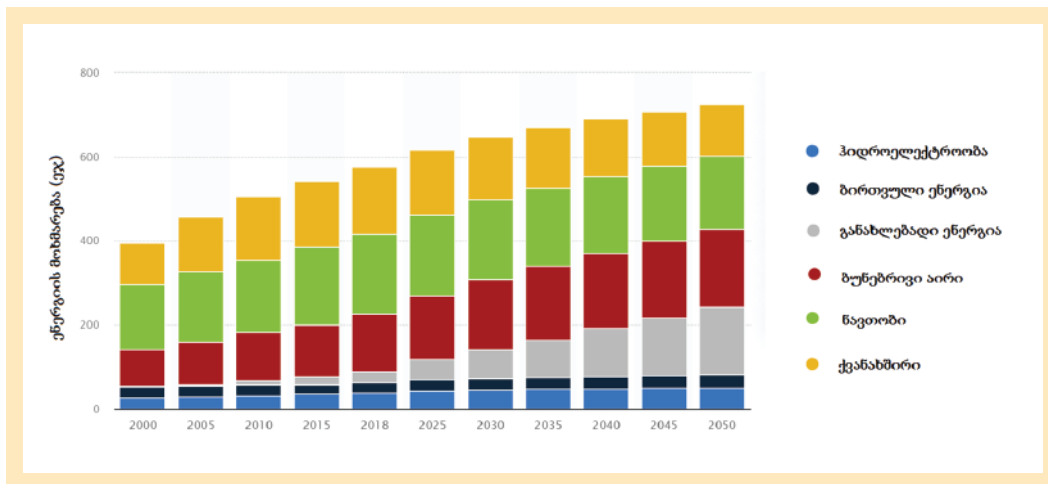
დიაგრამებზე მოცემულია ენერგიის მოხმარების გლობალური ტენდენციები ბოლო წლებში, ასევე, ენერგორესურსების მოხმარების სავარაუდო პროგნოზი 2050 წლამდე (მათზე დღეს არსებული მოთხოვნილებების გათვალისწინებით).

გაანალიზე ინფორმაცია და დაადგინე:

1. ენერგიის რომელი წყაროების მოხმარება რჩება აქტუალური ბოლო წლების ჩათვლით?
2. იცვლება თუ არა მათი მოხმარების ტენდენციები მომავალ წლებში?
3. რომელი ენერგორესურსი მოიხმარა მსოფლიომ 2020 წელს და რა რაოდენობით? (დაასახელეთ მიახლოებითი რიცხვი)
4. რომელი ენერგეტიკული რესურსია მოკრძალებულად წარმოდგენილი დიაგრამებზე ყველაზე მეტად და რატომ არ შეინიშნება მისი ცვლილების ტენდენცია წლების მანძილზე?
5. რა ძირითადი ტენდენციით შეგიძლია დაახასიათო დიაგრამებზე წარმოდგენილი ინფორმაცია?

შენიშვნა: ეგზაჯოული (ეჯ) წარმოადგენს SI საერთაშორისო სისტემის ერთეულს და აღნიშნავს ენერგიის რაოდენობას. 1 ეჯ = 10¹⁸ ჯ





ენერგეტიკა და კლიმატის ცვლილება

20. რა კავშირია ენერგიასა და კლიმატის ცვლილებას შორის?

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

გამოიყენე მოცემული კითხვარი და ჩაატარე კვლევა შენს სკოლაში, თემში.

დაადგინე, რამდენად ინფორმირებულნი არიან შენი რესპოდენტები ენერგიისა და კლიმატის ცვლილებას შორის არსებულ კავშირზე.

კვლევის შედეგების გათვალისწინებით დაგეგმე შესაბამისი ღონისძიებების განხორციელება კლასელებთან და მასწავლებელთან ერთად.



კითხვარი:

1. ცდილობთ თუ არა ენერგიის დაზოგვას?

☐ კი ☐ არა ☐ ხანდახან

2. თვლით თუ არა, რომ ნებისმიერი სახის ენერგიის წარმოება ზიანს აყენებს გარემოს?

☐ კი ☐ არა ☐ არ ვიცი

3. გაქვთ თუ არა სახლში ეკონომიური ნათურები?

☐ კი ☐ არა ☐ ცოტა

4. აქრობთ თუ არა სინათლეს, როცა ოთახიდან გადიხართ?

☐ კი ☐ არა ☐ ხანდახან

5. რთავთ თუ არა გათბობას, როცა სახლიდან გადიხართ?

☐ კი ☐ არა ☐ ხანდახან

6. ელექტროტექნიკის ყიდვისას აქცევთ თუ არა ყურადღებას ენერგეტიკულ ეტიკეტებს?

☐ კი ☐ არა ☐ ხანდახან

7. გაქვთ თუ არა დამონტაჟებული წყლის, ელექტროენერგიის და სითბოს გამზომი ხელსაწყოები?

☐ კი ☐ არა ☐ ზოგიერთი

8. გსმენიათ რამე კლიმატის ცვლილების შესახებ?

☐ კი ☐ არა ☐ მაქვს მცირე ინფორმაცია



9. იცი რაიმე ენერგიასა და კლიმატის ცვლილებას შორის არსებულ კავშირზე?

☐ კი ☐ არა ☐ მაქვს მცირე ინფორმაცია

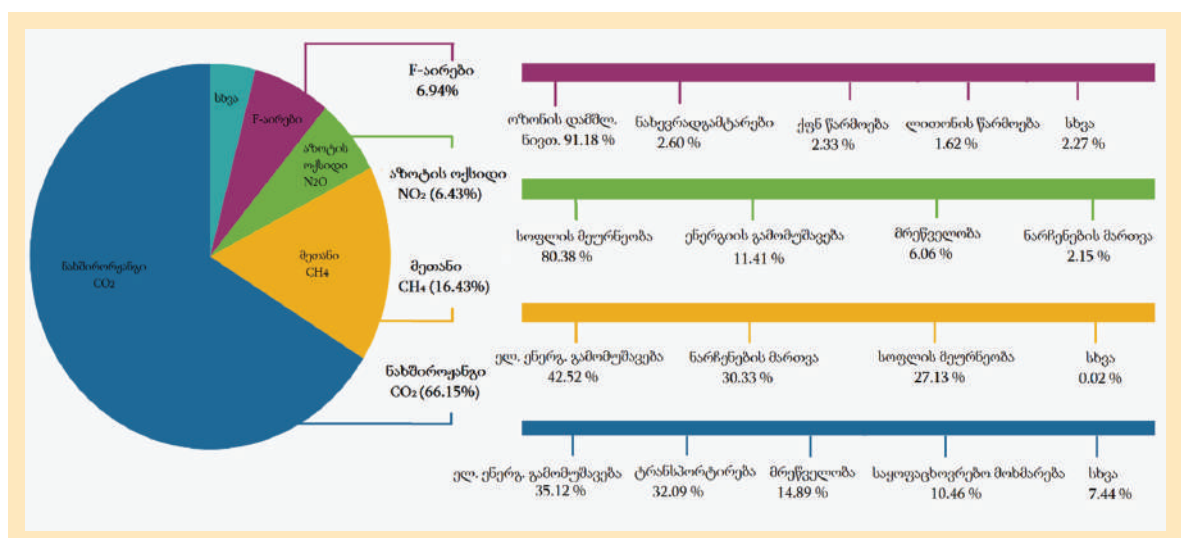
10. გსმენიათ რამე ეკოლოგიური ნაკვალევის შესახებ?

☐ კი ☐ არა ☐ მაქვს მცირე ინფორმაცია

21. ენერგია და კლიმატის ცვლილება

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, ბიოლოგია

სურათზე მოცემულია ატმოსფეროში სათბურის გაზების პროცენტული წილი 2019 წლის მდგომარეობით და თითოეული აირის გამოფრქვევაში მონაწილე ანთროპოგენური წყაროები. აღსანიშნავია, რომ თითოეული აირის პროცენტულ რაოდენობაში გათვალისწინებულია მხოლოდ ადამიანის საქმიანობის შედეგები და არა - ბუნებრივი პროცესები. გაანალიზე სურათი და ახსენი, რატომ შეაქვს ენერგეტიკულ სექტორს მნიშვნელოვანი წილი კლიმატის ცვლილებაში? პასუხის გაცემაში დაგეხმარება ქვემოთ მოცემული კითხვები:



1. სურათის მიხედვით, რომელი აირების გამოფრქვევაში შეაქვს ენერგეტიკულ სექტორს თავისი უშუალო წვლილი?
2. დაასახელე სათბურის აირები, რომელთა გამოფრქვევაში ენერგეტიკა მონაწილეობს „ირიბად“, ვინაიდან წარმოება მიმდინარეობს ენერგიის მოხმარებით;
3. შეადარე ენერგეტიკული სექტორის რაოდენობრივი წვლილი სათბურის აირების გაფრქვევაში სხვა სფეროებს;
4. შენი აზრით, როგორ აისახება კლიმატის ცვლილება, როგორც გლობალური მოვლენა ენერგეტიკული სექტორის განვითარებაზე?



ენერგეტიკული რესურსები

22. შეამოწმე შენი თავი

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

უპასუხე კითხვებს:

1. რომელი რესურსი გამოიყენება ატომურ ელექტროსადგურებში?



- ა) ნახშირი;
- ბ) მазუთი;
- გ) ურანი;
- დ) ბუნებრივი აირი;
- ე) ნავთობი

2. ელექტროსადგურების რომელი ტიპია ყველაზე ფართოდ გავრცელებული?



- ა) ატომური ელექტროსადგური;
- ბ) ქარის ელექტროსადგური;
- გ) მზის ელექტროსადგური;
- დ) თბოელექტროსადგური;
- ე) ჰიდროელექტროსადგური;



3. რომელი ელექტროსადგური იყენებს დედამიწის სითბურ ენერგიას?



- ა) თბოელექტროსადგური;
- ბ) ატომური ელექტროსადგური;
- გ) მიქცევა-მოქცევის ელექტროსადგური;
- დ) ქარის ელექტროსადგური;
- ე) გეოთერმული ელექტროსადგური;

4. რომელი სამი ელექტროსადგურები არ მიეკუთვნება „ალტერნატიულს“?



- ა) ქარის, მზის, მიქცევა-მოქცევის;
- ბ) ატომური, თბო, ჰიდრო;
- გ) მზის, გეოთერმული, მიქცევა-მოქცევის;
- დ) ქარის, ტალღების, ატომური;

5. მრეწველობის რომელ დარგს მიეკუთვნება ელექტროენერგეტიკა?

- ა) მძიმე მრეწველობას;
- ბ) ხე-ტყის მრეწველობას;
- გ) ქიმიურ მრეწველობას;



6. რომელ ელექტროსადგურზე არ გამოიყენება გენერატორი?



- ა) ატომურ ელექტროსადგურზე;
- ბ) თბოელექტროსადგურზე;
- გ) გეოთერმულ ელექტროსადგურზე;
- დ) ჰელიოელექტროსადგურზე;
- ე) მიქცევა-მოქცევის ელექტროსადგურზე;

23. ენერგიის წყაროების ანალიზი

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

გაიხსენეთ ენერგიის წყაროების მახასიათებლები და შეავსეთ ცხრილი „ენერგორესურსების დადებითი და უარყოფითი მხარეები“:

ენერგიის წყარო	დადებითი	უარყოფითი



არაგანახლებადი რესურსები

24. ააგე დიაგრამა

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, მათემატიკა

მოცემული ინფორმაციის გამოყენებით ააგე წრიული დიაგრამა და დაასათაურე:

2020 წელს მსოფლიოში ელექტროწარმოება საწვავის მიხედვით შემდეგნაირად გადანაწილდა:

- ქვანახშირი (40,4 %)
- ბუნებრივი გაზი (22,5 %)
- ჰიდრო (16,2 %)
- ბირთვული (10,9 %)
- ნავთობი (5,0 %)
- დანარჩენი (5,0 %)

25. შექმენი კარტოსქემა

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, მათემატიკა

გაეცანი ცხრილებში მოცემულ მონაცემებს და შექმენი კარტოსქემა „ნავთობისა და ბუნებრივი აირის მსოფლიო მარაგები“. მსოფლიოს კონტურულ რუკაზე აღნიშნე ნავთობისა და გაზომპოვებელი რეგიონები და თითოეულ მათგანზე სვეტოვანი დიაგრამების სახით გამოსახე ნავთობისა და გაზის მარაგები, ასევე, სვედრითი წილი მსოფლიო მარაგიდან.



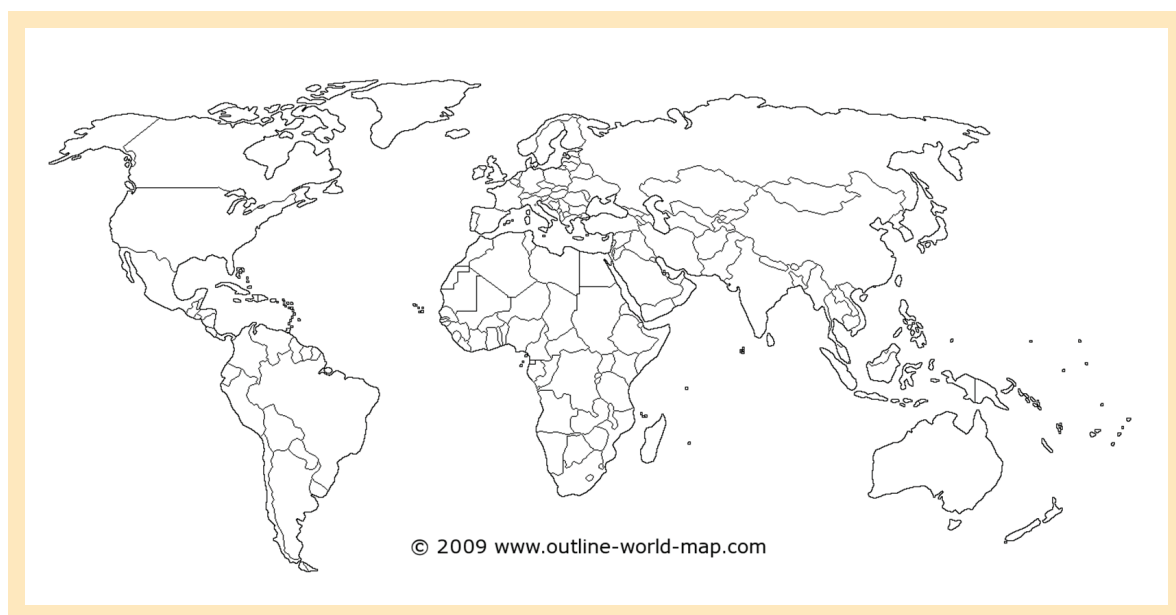
ცხრილი N1. ნავთობის მსოფლიო მარაგი და მოპოვება (2019 წლის მონაცემები, ოპეკის მიხედვით)

	რეგიონი	მარაგი, მლრდ ბარელი	ხვედრითი წილი %
1	ჩრდილოეთი ამერიკა	57,919	3,73
2	სამხრეთი ამერიკა	337,368	21,76
3	აღმოსავლეთი ევროპა და შუა აზია	119,812	7,73
4	დასავლეთი ევროპა	13,500	0,87
5	ახლო აღმოსავლეთი (სამხრეთ-დასავლეთი აზია)	847,745	54,67
6	აფრიკა	126,388	8,15
7	აზია (დანარჩენი) და ოკეანეთი	48,004	3,10
8	სულ	1550,736	100,00
9	მათ შორის ოპეკის ქვეყნები	1226,543	79,09



ცხრილი N2. ბუნებრივი აირის მსოფლიო მარაგი და მოპოვება (2019 წლის მონაცემები, ოპეკის მიხედვით)

რეგიონი	ხვედრითი წილი მსოფლიო მარაგიდან, %	მოპოვება (მლრდ მ ³)
მსოფლიო	100.0	2215
ჩრდილოეთი ამერიკა	4.9	658
ლათინური ამერიკა	5.1	97
დასავლეთი ევროპა	3.8	244
აღმოსავლეთი ევროპა,	40.2	795
მათ შორის რუსეთი	39.2	606
აფრიკა	6.9	87
ახლო და შუა აღმოსავლეთი	32.0	136
დანარჩენი აზია, ავსტრალია და ოკეანეთი	7.0	198



26. რუკის ანალიზი

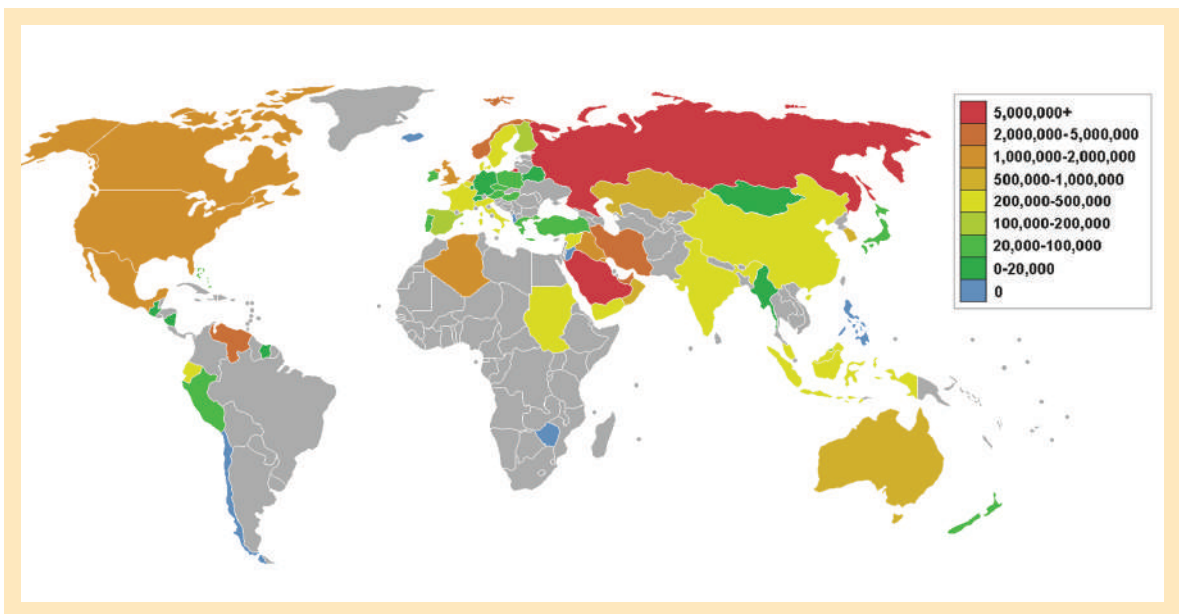
საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

ნაბიჯი 1. გაანალიზე რუკა „მსოფლიოს უდიდესი ნავთობექსპორტიორი ქვეყნები“, რუკის ლეგენდის მიხედვით, შეარჩიე თითოეულ ჯგუფში შემავალი 3 ქვეყანა და ინფორმაცია წარმოადგინე ცხრილის სახით.

ნაბიჯი 2. გაეცანი ინფორმაციას და რუკაზე ისრებით აღნიშნე ნავთობის საერთაშორისო გადაზიდვების ძირითადი მიმართულებები.

სპარსეთის ყურე		იაპონია
სპარსეთის ყურე		დასავლეთ ევროპა
კარიბის ზღვა		აშშ
სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზია		იაპონია
ჩრდილოეთი აფრიკა		დასავლეთი ევროპა

მსოფლიოს უდიდესი ნავთობექსპორტიორი ქვეყნები



27. შექმენი ელექტრონული რუკა

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, ისტ., მათემატიკა

გაეცანი ინფორმაციას ინტერნეტპორტალზე

<https://mapmakerclassic.nationalgeographic.org/> და შექმენი ინტერაქტიური ელექტრონული რუკა. საბაზისო რუკაზე შენ მიერ შექმნილი პირობითი ნიშნებით აღნიშნე მსოფლიოს უდიდესი ნავთობ და გაზომომპოვებელი ქვეყნები. ამ ქვეყნებიდან ამოარჩიე 2 ნავთობ და 2 გაზომომპოვებელი ქვეყანა, მოიძიე მოკლე ინფორმაცია მათ შესახებ და დაურთე დამატებითი ტექსტის, ფოტო ან ვიდეო მასალის სახით.

ცხრილი N1. მსოფლიოს პირველი ათეული ნავთობის მოპოვების მიხედვით (2020 წელი, ოპეკის მონაცემებით)

N	ქვეყანა	2020
1	აშშ	12232
2	რუსეთი	10625
3	საუდის არაბეთი	9808
4	ერაყი	4576
5	ჩინეთი	3825
6	არაბთა გაერთიანებული საამიროები	3058
7	ბრაზილია	2788
8	ქუვეიტი	2678
9	ირანი	2356
10	ნიგერია	1737



ცხრილი N2. მსოფლიოს პირველი ათეული ბუნებრივი აირის მოპოვების მიხედვით (2020 წელი, ოპეკის მონაცემებით)

N	ქვეყანა	2020
1	აშშ	955,1
2	რუსეთი	703,8
3	ირანი	253,8
4	კანადა	190,5
5	ყატარი	183,6
6	ჩინეთი	170,2
7	ავსტრალია	151,9
8	ნორვეგია	119,0
9	საუდის არაბეთი	117,0
10	ალჟირი	89,6

28. სიტუაციური ამოცანა

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, ქიმია

გაეცანი ინფორმაციას და შეასრულე დავალება:

„ოკეანეებში ჩაღვრილი ნავთობი ძალიან აზიანებს ოკეანის ფლორასაც და ფაუნასაც. ნავთობი აპკის სახით ეკვრება წყლის ზედაპირს, ფარავს მის გარკვეულ ნაწილს, კლავს ყოველივე ცოცხალს და ზიანს აყენებს სანაპირო ზოლს. 1978 წელს ატლანტის ოკეანეში, საფრანგეთის სანაპიროებთან, კლდეს შეეჯახა და შუაზე გაიპო ტანკერი „ამოკო კადისი“, რის შედეგად ზღვაში 230 000 ტონა ნავთობი ჩაიღვარა და 2000 კმ²-ზე გიგანტური აპკი წარმოიქმნა, რამაც ევროპის ისტორიაში უდიდესი ეკოლოგიური კატასტროფა გამოიწვია. მსგავსი ეკოლოგიური კატასტროფებია დაფიქსირებული სპარსეთის და მექსიკის ყურეებში, კალიფორნიის სანაპიროებთან და ა. შ.



დავალება:

წარმოიდგინეთ, რომ ნავთობის გადამზიდ ტანკერზე ავარიის შედეგად ნავთობი ზღვაში ჩაიდვარა.

მოიძიე ინფორმაცია ნავთობის შეგროვების ხერხების შესახებ, ჩაატარე ექსპერიმენტები და შეეცადე, შეაგროვო ნავთობი სხვადასხვა მასალით: მაგალითად, ბამბით, საცობის ნაქლიბით, ქვიშით, აქტივირებული ნახშირით.

წარმოადგინე დაკვირვების შედეგები და დასკვნები.



ატომური ენერგეტიკა

29. ბირთვული ენერგიის წარმოებული ქვეყნები

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, მათემატიკა

ცხრილში „ბირთვული ენერგიის წარმოებაში ლიდერი ქვეყნები“ მოცემული ინფორმაციის გამოყენებით შექმენი რუკა: მსოფლიოს კონტურულ რუკაზე აღნიშნე ლიდერი ქვეყნები, ხოლო სვეტოვანი დიაგრამების საშუალებით გამოსახე სტატისტიკური ინფორმაცია.

ბირთვული ენერგიის წარმოებით ლიდერი ქვეყნები (2018 წელი)

ქვეყანა	წარმოებული ენერგია, მლრდ კვტ.სთ/წელი	ატომური რეაქტორების რაოდენობა	% გამომუშავებული ელექტროენერგიიდან
აშშ	805	99	19,3
საფრანგეთი	395,9	58	71,7
ჩინეთი	277,2	46	4,2
რუსეთი	181,3	37	17,9
კორეის რესპუბლიკა	127,1	24	23,7
კანადა	94,4	19	14,9
უკრაინა	79,5	15	53,0
გერმანია	71,9	7	11,7
გაერთიანებული სამეფო	59,1	15	17,7
შვედეთი	65,9	8	40,3





რა არის მწვანე ეკონომიკა?

30. პრობლემა და დილემა

საგნობრივი ცოდნა: მოქალაქეობა, გეოგრაფია

თქვენ ქვეყნის ენერგეტიკის მინისტრი ხართ. პრემიერ-მინისტრმა დაგავალათ სახელმწიფოს ენერგეტიკული სტრატეგიის 10-წლიანი გეგმის შემუშავება. გეგმის განხორციელებაში საერთაშორისო თანამეგობრობა მხოლოდ იმ შემთხვევაში დაგიჭერთ მხარს, თუ აამაღლებთ ენერგიის გამოყენების ეფექტურობას და შეამცირებთ ელექტროსადგურების მუშაობის შედეგად გამოწვეულ გარემოს დაბინძურებას, ანუ გაითვალისწინებთ მწვანე ეკონომიკის პრინციპებს.

გაეცანით ქვემოთ მოცემულ სტრატეგიებს, შეარჩიეთ ერთ-ერთი მათგანი და დაასაბუთეთ, რატომ აირჩიეთ ის.

სტრატეგია N1. ელექტროენერგიის წარმოება ისევ ორიენტირებული იქნება ნახშირზე, რადგან მათი მარაგები კიდევ რამდენიმე ათეული წელი იქნება ხელმისაწვდომი და ფასიც არც თუ ისე ძვირია. ნახშირის გოგირდისგან და სხვა ნაერთებისგან გამწმენდი გამამდიდრებელი ქარხნების მშენებლობა შეამცირებს ამ სათბობი რესურსის წვით გამოწვეულ გარემოს დაბინძურებას.

სტრატეგია N2. ენერგიის წარმოება ნახშირიდან ბუნებრივ აირზე უნდა გადავიდეს, მით უმეტეს, რომ მისი მარაგი საკმაოდ მაღალია მსოფლიოში.

სტრატეგია N3. ძირითადი კაპიტალდაბანდებები მიმართული უნდა იყოს განახლებადი რესურსებიდან, მაგალითად მზიდან მიღებულ ენერგიაზე.

სტრატეგია N4. გათვალისწინებული უნდა იყოს მთელი რიგი ინიციატივები, რომლებიც მიმართული იქნება ენერგიის ეფექტურად გამოყენების ამაღლებაზე: მაგალითად, ელექტროენერგიის გადაცემის დროს ელექტროსადენებში დანაკარგების შემცირებაზე, შედარებით მცირე ენერგიის მომხმარებელი ტექნიკის გამოყენებაზე, ასევე, საცხოვრებელ ბინებსა და სხვა შენობა-ნაგებობებში თბოიზოლაციების გაუმჯობესებაზე.

სტრატეგია N5. საჭიროა განვითარდეს ატომური ენერგეტიკა - იგი შედარებით ნაკლებად აბინძურებს გარემოს და ნედლეულის გიგანტური მარაგით გამოირჩევა.



ენერგიის განახლებადი რესურსები

31. დაახარისხე რესურსები

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

სურათზე მოცემული რესურსები განალაგე სქემაზე: სქემის შესაბამის გრაფაში ჩაწერე სურათის ნომერი.



1



2



3



4



5



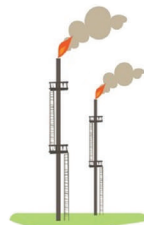
6



7



8



9



10



11



12

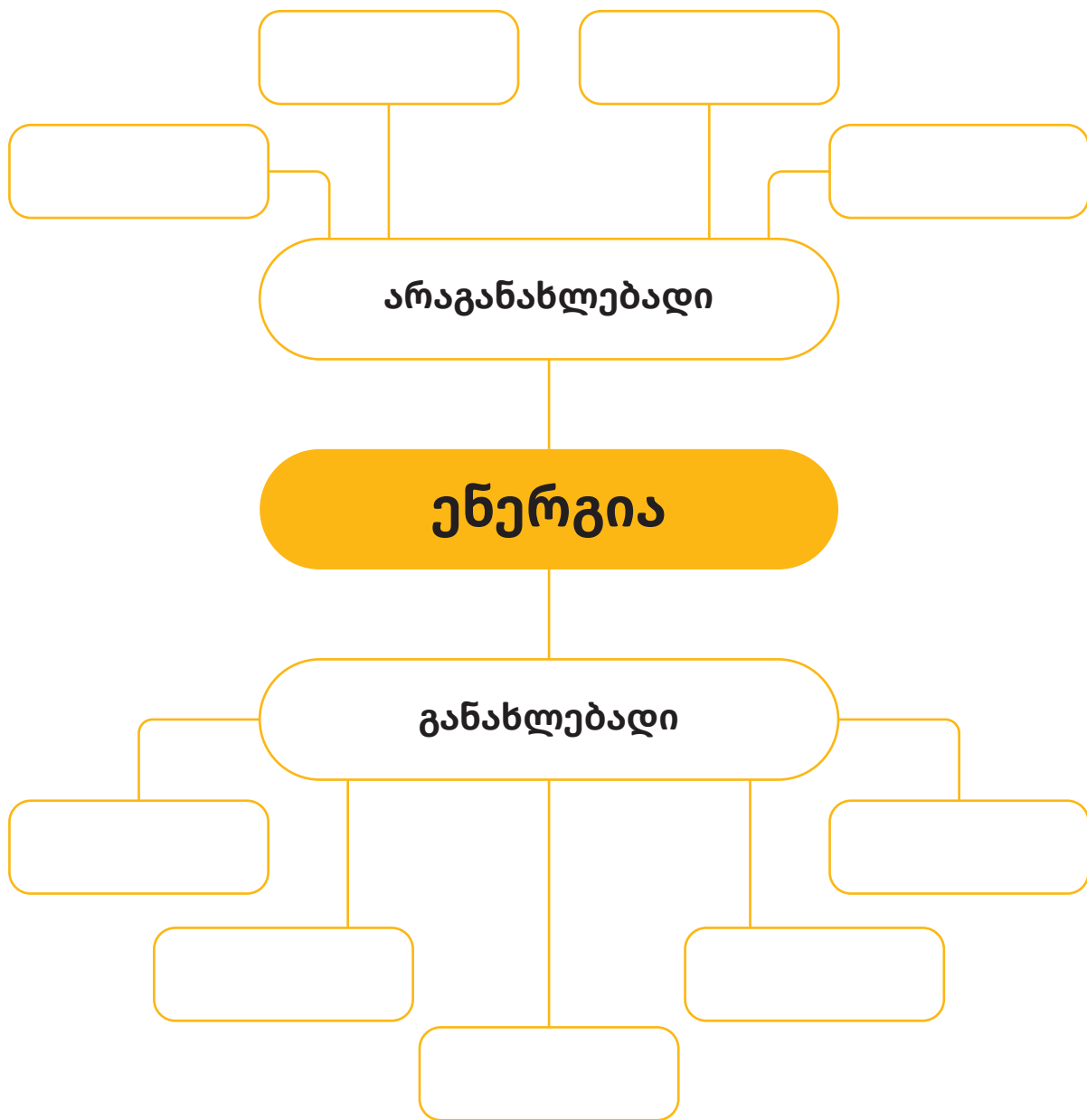


13



14





წყლის ენერგია (ჰიდროენერგეტიკა)

32. გააცოცხლე ნახატი

საგნობრივი ცოდნა: ხელოვნება, გეოგრაფია

დააკვირდი დ. კაკაბაძის ნახატს „რიონჰესი“ (შეიქმნა 1933 წელს) და უპასუხე კითხვებს:

1. როგორ ლანდშაფტს ასახავს სურათი?
2. რომელი მდინარეა გამოსახული სურათზე?
3. რეალური გარემოა წარმოდგენილი თუ წარმოსახვითი? რატომ ფიქრობ ასე?
4. საქართველოს ფიზიკური რუკის გამოყენებით დაადგინე, სად არის მდინარის სათავე და შესართავი, რომელია მდინარის მარჯვენა და მარცხენა შენაკადები, რომელ მხარეებში და დასახლებულ პუნქტებში მიედინება ეს მდინარე?
5. ენერგიის რომელ წყაროს მიეკუთვნება გამომუშავებული ენერგია?
6. მოიძიე ინფორმაცია ამჟამად კიდევ რომელი ჰესები მდებარეობს მდინარე რიონზე?
7. შენი აზრით, წელიწადის რომელი დროა სურათზე?
8. რა განწყობას აღძრავს სურათი შენში?
9. ივარაუდე, როგორ შეიძლება კლიმატის ცვლილება აისახოს ამ კონკრეტულ ეკოსისტემაზე?
10. შენი აზრით, რატომ ჰქვია სურათს „რიონჰესი“? ხომ არ შეუცვლიდი დასახელებას და რატომ?
11. რომელ ჟანრშია შესრულებული სურათი?
12. ჩამოთვლილთაგან რომელ მხატვრულ ხერხებს იყენებს მხატვარი სივრცის გამოსახატავად (ხაზობრივი პერსპექტივა, სივრცითი პერსპექტივა, ხედვის რაკურსი, თავშეყრის წერტილი)?
13. როგორი ფერები ჭარბობს სურათზე, ძირითადი თუ შედგენილი?





მზის ენერგია

33. დაკვირვება მზის ენერგიაზე

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

საჭირო მასალა: თასი, წყალი, სარწყავი მილი, წყლის ტემპერატურის საზომი თერმომეტრი.

მზიან ამინდში შეგიძლია, დააკვირდე, თუ როგორ ათბობს საგნებს მზის ენერგია. აიღე ონკანიდან ცოტა წყალი, გაზომე მისი ტემპერატურა და ჩაინიშნე მონაცემი. შემდეგ გაშალე სარწყავი მილი და დადე მზეზე. მისი ერთი ბოლო მიუერთე ონკანს და ცოტა ხნით მოუშვი წყალი. შემდეგ ონკანი ისევ დაკეტე და სარწყავი მილის მეორე ბოლოს საცობი გაუკეთე. წყლით სავსე მილი 1-2 საათით მზეზე დატოვე. დროის გასვლის შემდეგ საცობი ამოაძრე, იქიდან წამოსული წყალი რაიმე ჭურჭელში ჩაასხი და წყლის ტემპერატურა ისევ გაზომე.

შეადარე წყლის ტემპერატურები ერთმანეთს და ახსენი, რატომ მოხდა ასე.

34. როგორ ავაწყოთ მზის კოლექტორი?

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

საჭირო მასალა: პლასტმასის 20 მმ-იანი დიამეტრის მილები და შემაერთებლები, მილების გორგოლაჭიანი საჭრელი, ცხელი წებო, პლასტმასის ბოთლები, შავი ფერის ტემპერატურაგამძლე საღებავი, ფუნჯი, თერმომეტრი, თუნუქის პრიალა ჭურჭელი (მაგ: ქილა), წყლის შესაგროვებელი ავზი.

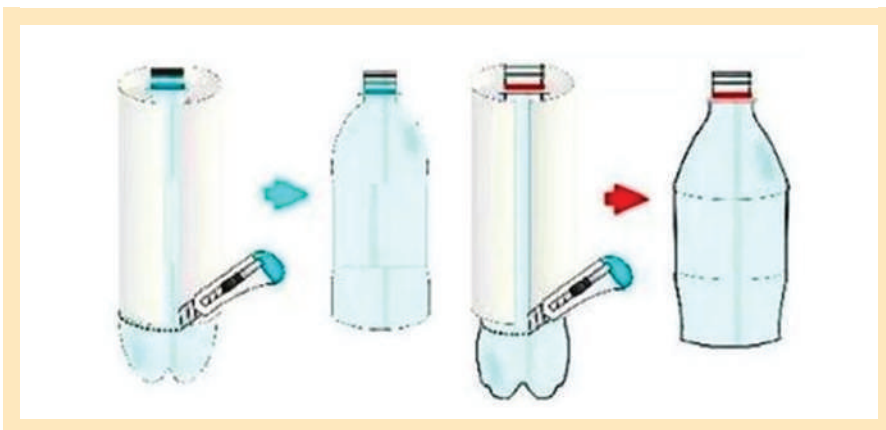
მსვლელობა:

პლასტმასის მილები და შემაერთებლები ერთმანეთთან მიაერთეთ. შემდეგ მილები საჭირო ზომებად, მაგალითად, 60 სმ დაჭერით. ეს ყველაფერი შეაწებეთ და ზედ პლასტმასის ბოთლებს ჩამოაცვით. თუმცა, მანამდე მილები შავად უნდა შეიღებოს, რადგან შავი ფერი ზრდის პლასტმასის ბოთლის მიერ შთანთქმული მზის სხივების რაოდენობას და შედეგად, მათულობს წყლის გათბობის ეფექტურობა.

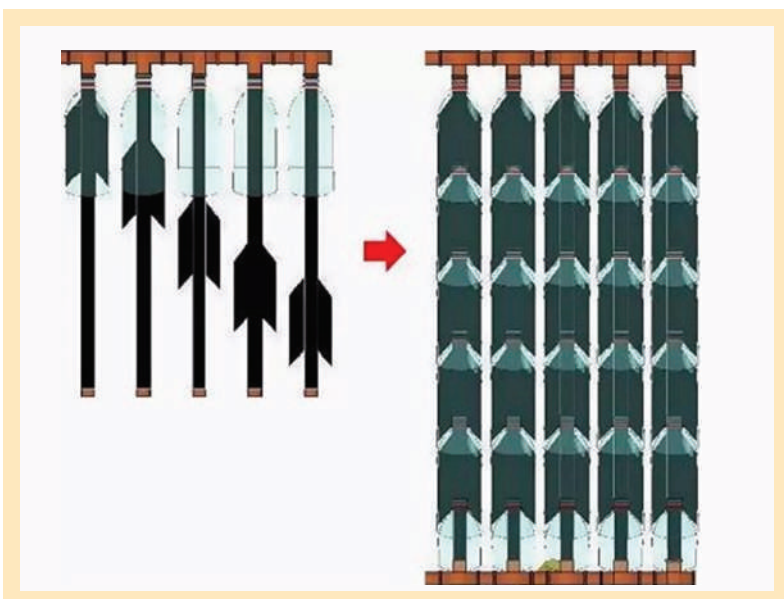




ბოთლების დამუშავება კი შემდეგნაირად ხდება: ბოთლებს უნდა მოაქრათ ძირი და მჭიდროდ მოათავსოთ ერთმანეთში.



იგივე გაიმეორეთ დანარჩენი მილებისთვისაც. შემდგომ მიაწვებთ მილების სისტემა მეორე მხრიდან.



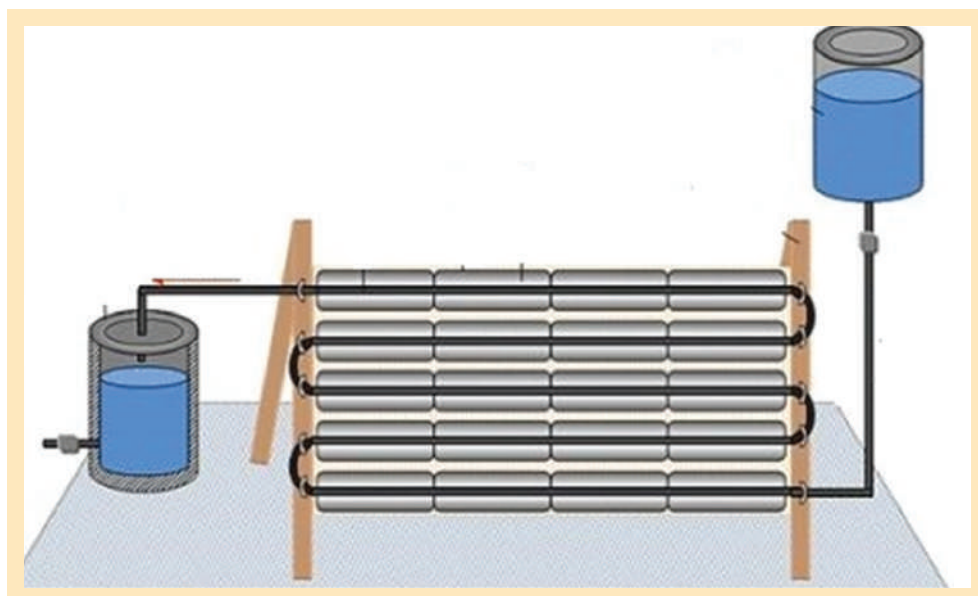
გადაბმული ბოთლები რეალურად ასე გამოიყურება:



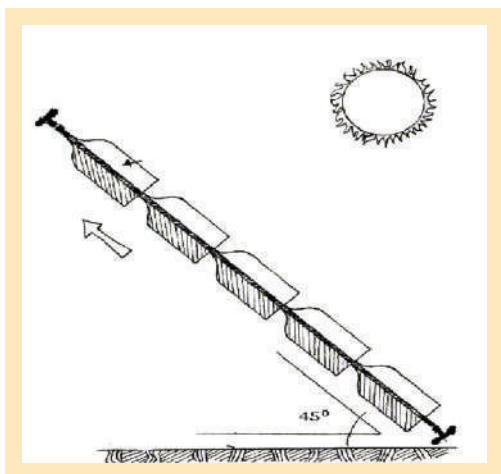
მიღების სისტემის ქვედა ნაწილი უნდა მიუერთდეს მომწოდებელი ავზის ქვედა ნაწილს, ხოლო ზედა ნაწილი - სამარაგო ავზის ცენტრალურ ნაწილს. ცივი წყალი პლასტმასის მილების საშუალებით კოლექტორის ქვედა ნაწილს მიეწოდება, სადაც გათბება და ავზში ზედა მილების საშუალებით აიწევს.

შედეგად სისტემაში მოხდება წყლის ბუნებრივი ცირკულაცია. იმისთვის, რომ ცირკულაციის ინტენსივობა გაიზარდოს, სამარაგო ავზი უნდა განთავსდეს კოლექტორის ოდნავ ზემოთ, დაახლოებით 0.3 მ-ით.

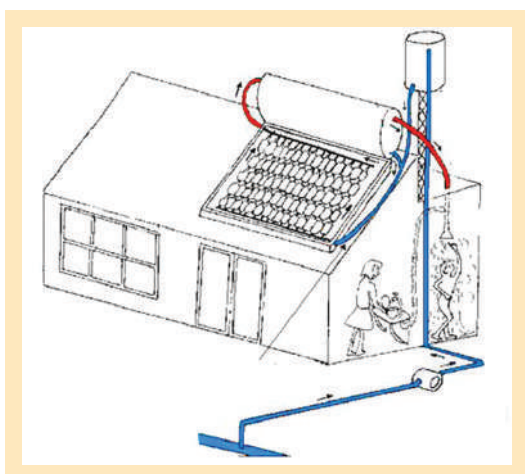
მიერთების სქემა:



არსებობს მზის ენერგიის კოლექტორების სხვადასხვა ნაირსახეობა, ზოგიერთ მათგანში წყლის ცირკულაციისთვის მხოლოდ ერთი ავზი გამოიყენება. მზის სხივების მაქსიმალური შთანთქმისთვის მზის კოლექტორი სამხრეთის მიმართულებით უნდა დაიდგას. დახრის კუთხე 10-45 გრადუსი უნდა იყოს, რომ კოლექტორმა ეფექტურად იმუშაოს მზის პრაქტიკულად ნებისმიერი მდგომარეობისას.



შეგიძლიათ სითბური ეფექტის გასაძლიერებლად პრიალა ზედაპირის მქონე მასალით (მაგალითად, თუნუქის ჭურჭლით) დაამზადოთ ამრეკლი, რომელიც უკანა მხრიდან ბოთლებზე მიეკვრება. როცა კოლექტორი მზად გექნებათ, გამოსცადეთ. ცდისთვის მზიანი დღე უნდა შეარჩიოთ. არ დაგავიწყდეთ, რომ წყლის ტემპერატურის გასაზომად თერმომეტრი დაგჭირდებათ.



35. დედამიწის ზედაპირი და მზის ენერგია

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

ჩვენი პლანეტის ზედაპირი ძალიან მრავალფეროვანია, როგორც გეოგრაფიული მახასიათებლებისა და ლანდშაფტის, ასევე, მცენარეული საფარის მიხედვითაც. ამ ფაქტორების ერთობლიობა განსაზღვრავს დედამიწის ზედაპირის ფერს კონკრეტულ გეოგრაფიულ წერტილში. ვინაიდან ფერი მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მზის გამოსხივების შთანთქმისა და არეკვლის თავისებურებებს, ის ხდება ერთ-ერთი გადამწყვეტი ფაქტორი ამინდის ფორმირებასა და ზოგადად, კლიმატის ჩამოყალიბებაში, ტემპერატურული რეჟიმის ცვლილებაში, თუ ოკეანის დინებების ფორმირებაში.

მოამზადე ქვემოთ ჩამოთვლილი მასალები და შექმენი მათი გამოყენებით დედამიწის სხვადასხვა ზედაპირის მოდელები. გამოიკვლიე, რომელი მათგანი შთანთქმავს მზის ენერგიას ყველაზე მეტად.

მასალა:

- თეთრი ქვიშა ან კენჭები - თოვლით დაფარული ზედაპირების მოდელი;
- შავი კენჭები ან შავი მიწა - ნიადაგით დაფარული ზედაპირების მოდელი;
- ღია ნაცრისფერი ქვიშა ან კენჭები (შეგიძლია დაასველო) - წყლით დაფარული ზედაპირების მოდელი;
- სამი თერმომეტრი;
- სამი ერთნაირი შუშის ჭურჭელი.

მსვლელობა:

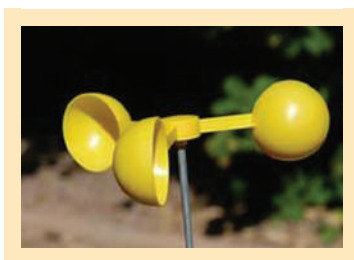
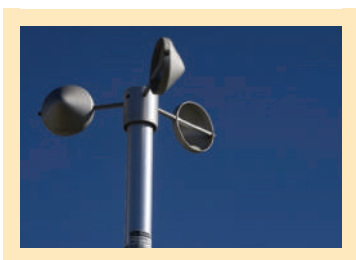
- მოათავსე სხვადასხვა ზედაპირის ამსახველი მოდელები შუშის სამ ჭურჭელში, ცალ-ცალკე;
- ჩადე თითოეულ ჭურჭელში თერმომეტრი, ჩაინიშნე მონაცემები;
- დატოვე ჭურჭლები მზეზე რამდენიმე საათის განმავლობაში (3-5 სთ);
- აღრიცხე მონაცემები რამდენიმე საათის გასვლის შემდეგ, შეადარე პირველად მონაცემებს და ერთმანეთს;
- წარმოადგინე კვლევის შედეგები მოსახერხებელი ფორმით, გააანალიზე და დაუკავშირე ბუნებაში მიმდინარე მოვლენებს. გამოიტანე დასკვნა: რომელი ზედაპირი შთანთქმავს მზის ენერგიას უფრო მეტად? რომელ ზედაპირს აქვს უფრო მაღალი ალბედო?



ქარის ენერგია

36. გაზომე ქარის ენერგია

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა, გეოგრაფია



ქარის ენერგია ალტერნატიული ენერგიის წყაროებიდან ერთ-ერთია. ისეთი ქვეყნები, როგორებიცაა: დანია, ჩინეთი, აშშ, გერმანია, ესპანეთი, ინდოეთი, წარმატებით აწარმოებენ მისგან ელექტროენერგიას. ცხადია, ქარის ენერგიის მიღებისა და გამოყენების ეფექტიანობა დამოკიდებულია ქარის სიმძლავრეზე. ამ მხრივ პოტენციალი აქვს ადგილებს, სადაც ქარის სიჩქარე აღემატება 15 მ/წმ-ს. ამგვარად ქარის სიჩქარის გაზომვა მნიშვნელოვანია კონკრეტული ადგილის პერსპექტივის შესაფასებლად. ხელსაწყოს, რომელიც ზომავს ქარის სიჩქარეს ანემომეტრი ეწოდება.

დაამზადე ანემომეტრი მეორადი მასალებისგან და გაზომე მისი საშუალებით ქარის სიჩქარე სმ/წმ ერთეულში (გასაზომად შეარჩიე შედარებით ქარიანი დღე). ანემომეტრის დამზადების შესახებ ინფორმაციის მისაღებად შეგიძლია გამოიყენო ინტერნეტი, სადაც სხვადასხვა ალტერნატიული გზაა ნაჩვენები.

ქარის სიჩქარის გამოსათვლელად გამოიყენე ფორმულა:

ანემომეტრის ბრუნვის სიჩქარე $\times \pi \times$ ანემომეტრის დიამეტრი

ქარის სიჩქარე = -----

60წმ



სადაც:

- ანემომეტრის ბრუნვის სიჩქარე წარმოადგენს ანემომეტრის მიერ შესრულებული ბრუნების რაოდენობას ერთი წუთის განმავლობაში;
- π - მათემატიკური მუდმივა, რომელიც უდრის 3.14159.
- ხოლო ანემომეტრის დიამეტრი დამოკიდებულია შექმნილი მოდელის დიამეტრზე და გამოსახება სმ-ებში.

გეოთერმული ენერგია

37. მსოფლიოს გეიზერები

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

მსოფლიოში გეიზერების თავმოყრის 5 მნიშვნელოვანი არეალია: გეიზერების ქვეყანა (ისლანდია), გეიზერების ხეობა (რუსეთი), იელოუსტონის ეროვნული პარკი (აშშ), როტორუას ტბის მიმდებარე ტერიტორიები (ახალი ზელანდია) და გეიზერების ხეობა ელ-ტატიო (ჩილე).

გეოთერმული ენერგიის მატარებელი ეს ობიექტები საინტერესო და უჩვეულო ბუნებრივი ფენომენია. ევროკავშირის ქვეყნებიდან რამდენიმე ტურისტს სურს მოინახულოს გეიზერები და ამიტომ ამ ჩამოთვლილი 5 ქვეყნიდან ერთ-ერთში აპირებენ მოგზაურობას. გარდა ამისა, თითოეულ ტურისტს სურს ამ ქვეყანაში კიდევ 3 საინტერესო ობიექტის ან მოვლენის ნახვაც:



1. პოლი - ვულკანები, ანდები და ტიტაკას ტბა
2. სოფი - ბიზონები, პრერიები და მისისიპი;
3. პიტერი - კურილიის კუნძულები, ვეფხვები და მდინარე ამური;
4. ელენე - ფრინველი კივი, ვულკანები და ფართოფოთლოვანი ტყეები;
5. მარი - უდაბნო, ფიორდები და კ. ცეცხლოვანი მიწა;
6. ალექსანდრე -კამჩატკის ნახევარკუნძული, ალასკას ნახევარკუნძული და ტაიგა;
7. კრისტოფერი -ვულკანები, სავანები და ტბა ვიქტორია;
8. ჟაკ - ტაიგა, ოხოტის ზღვა და კუნძული სახალინი;
9. გრეტა - ვულკანები, ჩრდილოეთის ციალი და რეიკ-იავიკი.

6 ტურისტისთვის საჭირო ქვეყნები ადვილად მოიძებნა. სამ ტურისტს კი ტურისტულ ფირმაში უთხრეს, რომ მათი განაცხადი ურთიერთსაწინააღმდეგო სურვილებს მოიცავდა და ასეთი კონკრეტული ქვეყნის მოძებნა შეუძლებელი იყო. საბოლოოდ ორმა მათგანმა გადაწყვიტა აქცენტი მის მიერ უკვე შერჩეულ სამ ობიექტზე გაეკეთებინა და იმ ქვეყანაში გამგზავრებულიყო, სადაც გეიზერები არაა. მესამემ კი, პირიქით, გადაწყვიტა ორი ქვეყანა მოენახულებინა და ენახა როგორც გეიზერები, ისე მის მიერ შერჩეული სხვა ობიექტებიც.

ა) შეავსე ტურისტების სამოგზაურო ბარათი და გაანაწილე 6 ტურისტი მათი ინტერესების შესაბამის ქვეყნებში:

ქვეყანა	რომელი ტურისტი გაემგზავრა ამ ქვეყანაში
ა) რუსეთი	
ბ) ისლანდია	
გ) აშშ	
დ) ახალი ზელანდია	
ე) ჩილე	



ბ) დაწერე მიზეზები იმ სამი დარჩენილი ტურისტისთვის, რომელთა თხოვნაც ვერ შეასრულა ტურისტულმა ფირმამ;

გ) დაადგინე, რომელ ქვეყნებში გაემგზავრა საბოლოო ჯამში ეს სამი ტურისტი?

ტურისტი	ქვეყანა

დ) შენი აზრით, გარდა ტურისტული დანიშნულებისა, კიდევ როგორ იყენებენ გეიზერებს ამ ქვეყნებში.



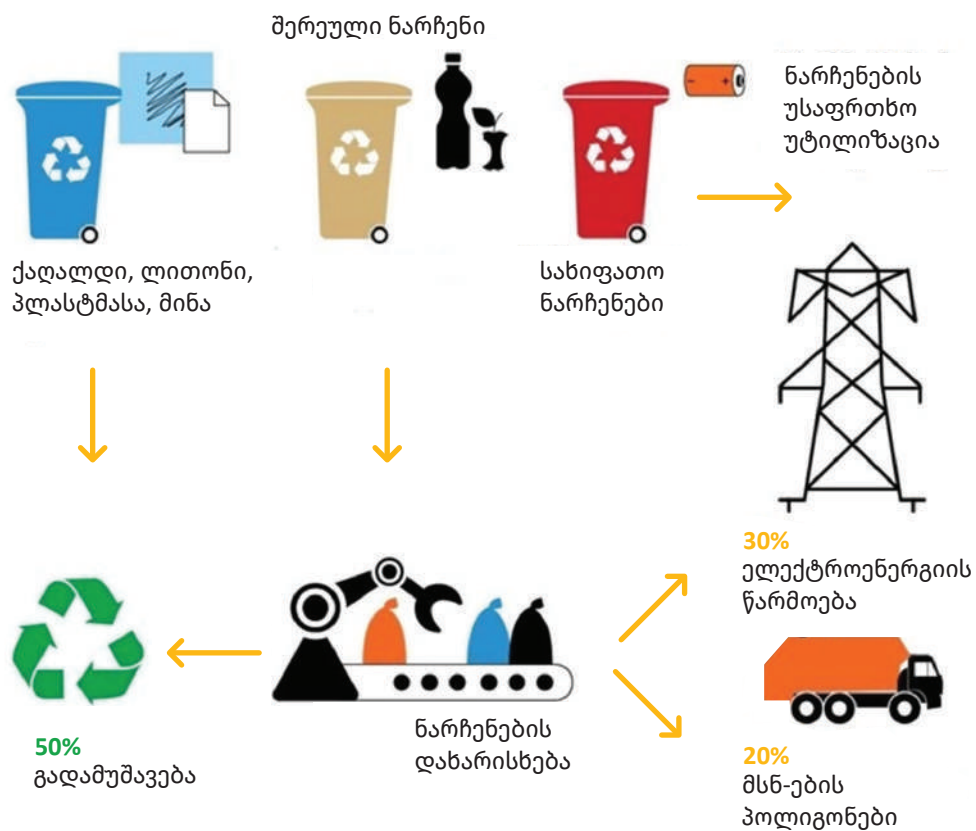
ბიომასის ენერგია

38. ენერგია ნარჩენებისგან

საგნობრივი ცოდნა: სამოქალაქო განათლება, გეოგრაფია

გაეცანი სქემებს. დაასათაურე და წერილობით აღწერე მოვლენების თანმიმდევრობა თითოეული მათგანისთვის.

სქემა N1



სქემა N2



სქემა N3



39. ბიოსაწვავი წყალმცენარეებისგან

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, ქიმია

ბიოსაწვავი წარმოადგენს საწვავის სახეობას, რომელიც მიიღება ორგანული ნედლეულისგან. მისი დამზადება შესაძლებელია მარცვლეულისგან, შაქრის ლერწმისა და ჭარხლისგან, ასევე, ხრწნადი ორგანული ნარჩენებისაგან, წყალმცენარეებისგან და სხვა.

დღეს დამკვიდრებული ტექნოლოგიებით წყალმცენარეები ბიოსაწვავის მიღების საუკეთესო ნედლეულს წარმოადგენს. ამას მრავალი ფაქტორი განსაზღვრავს. მათი კულტივირება საკმაოდ მარტივია სხვა მცენარეულ კულტურებთან შედარებით, საჭიროებს ნაკლებ რესურსებს და, შესაბამისად, ნაკლებ დანახარჯებს, ამავე დროს, შეუძლია მცირე დროში წარმოქმნას საკმაო რაოდენობის ბიომასა.



წყალმცენარეების გამოყენება ბიოსაწვავად შემდეგ მიდგომას ეფუძნება: მათი მრავალი სახეობა ზრდის პროცესში ბუნებრივად გამოიმუშავენს დიდი რაოდენობით ზეთებს, რომლიდანაც შესაძლებელია ფართო დანიშნულების საწვავის მიღება, მათ შორის საავიაციო ძრავებისთვისაც კი. წყალმცენარეებისგან საწვავის მიღების სხვადასხვა გზა არსებობს. დღეისთვის გავრცელებული ტექნოლოგიები იყენებენ დაწნეხვის, ფილტრაციის და გამოწვლილვის მეთოდებს.

განსხვავებით ნავთობპროდუქტებისგან ბიოსაწვავი წარმოადგენს განახლებად რესურსს. შესაბამისად, ეკოლოგიური და ეკონომიკური თვალსაზრისით მისი გამოყენების პერსპექტივების შესწავლა ძალიან მნიშვნელოვანია.

წყალმცენარეებისაგან ბიოსაწვავის მიღება შესაძლებელია სასკოლო პროექტის ფარგლებშიც. შეგიძლია, თავად გაიარო ბიოსაწვავის მიღების სრული გზა ნედლეულის დამზადებიდან საწვავის მიღებამდე და გამოყენებამდე.

გაითვალისწინე შემდეგი რეკომენდაციები:

1. ააგე ფოტობიორეაქტორი. შესაძლებელია გამოიყენო გამჭვირვალე შუშის, ან პლასტმასის ერთჯერადი ჭურჭელი;
2. უზრუნველყავი ფოტობიორეაქტორის ინტენსიური განათება ხელოვნური სინათლის გამოყენებით. კარგ შედეგს იძლევა ე.წ. LED ნათურები ან დიოდური განათება;
3. უზრუნველყავი ფოტობიორეაქტორის აერაცია: ამ მიზნით შესაძლებელია გამოიყენო ა) მიკროძრავაზე მომუშავე ტურბინა, რომელსაც თავად შექმნი, ბ) საჰაერო მილი, რომლის საშუალებით შესული ჰაერი მიეწოდება საკულტივაციო არეს, აქედან კი ბუშტების სახით გამოვა წყალში და უზრუნველყოფს აერაციას, გ) შესაძლებელია, აგრეთვე, საკულტივაციო არის მორევა წკირის საშუალებით ექსპერიმენტის პროცესში;
4. განახორციელე წყალმცენარეების კულტივირება 10-14 დღის განმავლობაში;
5. გაფილტვრის გზით მიიღე წყალმცენარეების კულტურიდან კონცენტრირებული ბიომასა (შემდეგში - კონცენტრატი);
6. მიიღე ბიომასისგან ცხიმოვანი ფრაქცია, რომელიც შეასრულებს ბიოსაწვავის როლს. ამ მიზნით:



- გაფილტვრის შედეგად მიღებული კონცენტრატის ჰომოგენიზირებით მიიღე ჰომოგენატი;
- დაამატე ჰომოგენატზე ჰექსანი;
- ჩაყარე ნატრიუმის ტუტის ფხვნილი მეტანოლში, მოურიე და დაამატე მიღებული ხსნარი ჰომოგენატისა და ჰექსანის ხსნარს. რეაგენტების სავარაუდო რაოდენობაა: 50 მლ ჰექსანი, 50 მლ მეტანოლი და 2 გრ ნატრიუმის ჰიდროქსიდი 20 გრ წყალმცენარეების კონცენტრატზე;
- კარგად მოურიე მიღებულ ხსნარს და დააყოვნე ცხიმოვანი ფრაქციის გამოყოფამდე. რამდენიმე ხნის შემდეგ ეს ფრაქცია თავზე მოადგება ხსნარს;
- გადაიტანე ცხიმოვანი ფრაქცია ცალკე ჭურჭელში.

მიღებული ცხიმისგან შეგიძლია დაამზადო სხვადასხვა პროდუქტი, რომელთაც შეეძლება სინათლის/სითბოს გამოყოფა, რითაც შეძლებ ბიოენერგიის გამოყენების დემონსტრირებას.

შენიშვნა: დამატებითი ინფორმაციისთვის იხ:

<https://www.youtube.com/watch?v=vZdAShbHMHl>



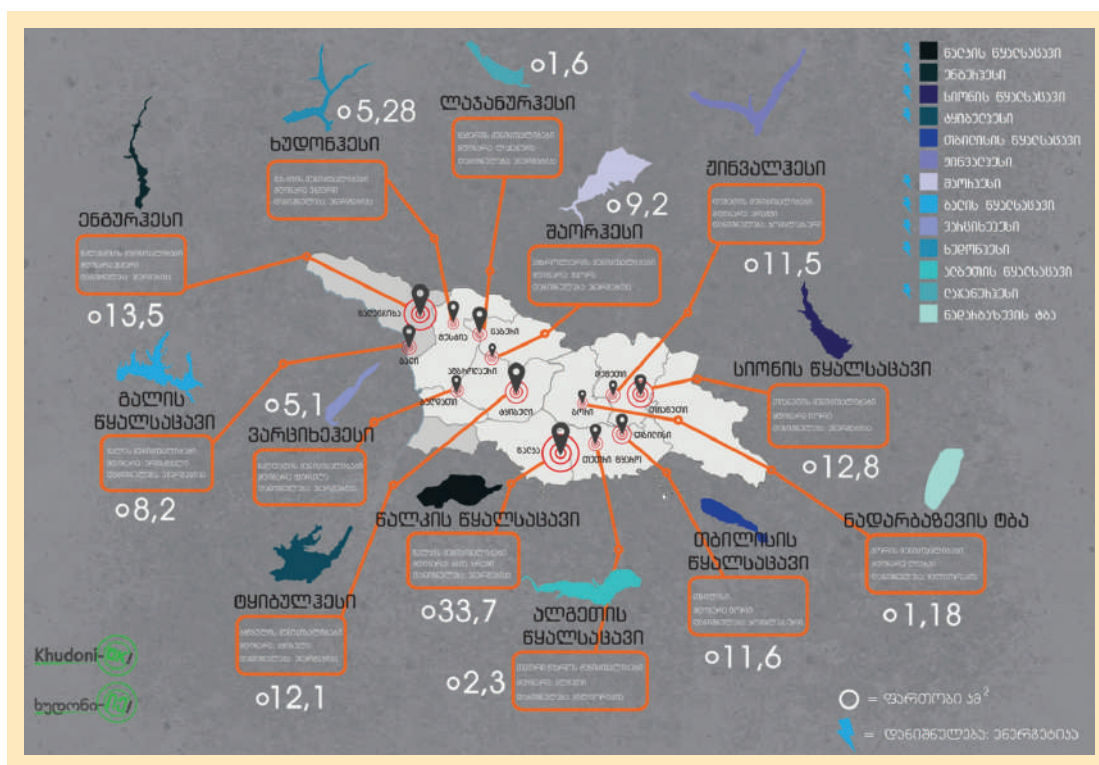
საქართველოს ენერგორესურსები

40. რას გვიყვება რუკა?

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

საქართველოს ფიზიკური და მოცემული რუკების გამოყენებით, დაადგინე რომელ წყალსაცავებზეა საქართველოში ჰიდროსადგურები აშენებული. ინფორმაცია წარმოადგინე ცხრილის სახით.

საქართველოს დიდი ჰესები და წყალსაცავები

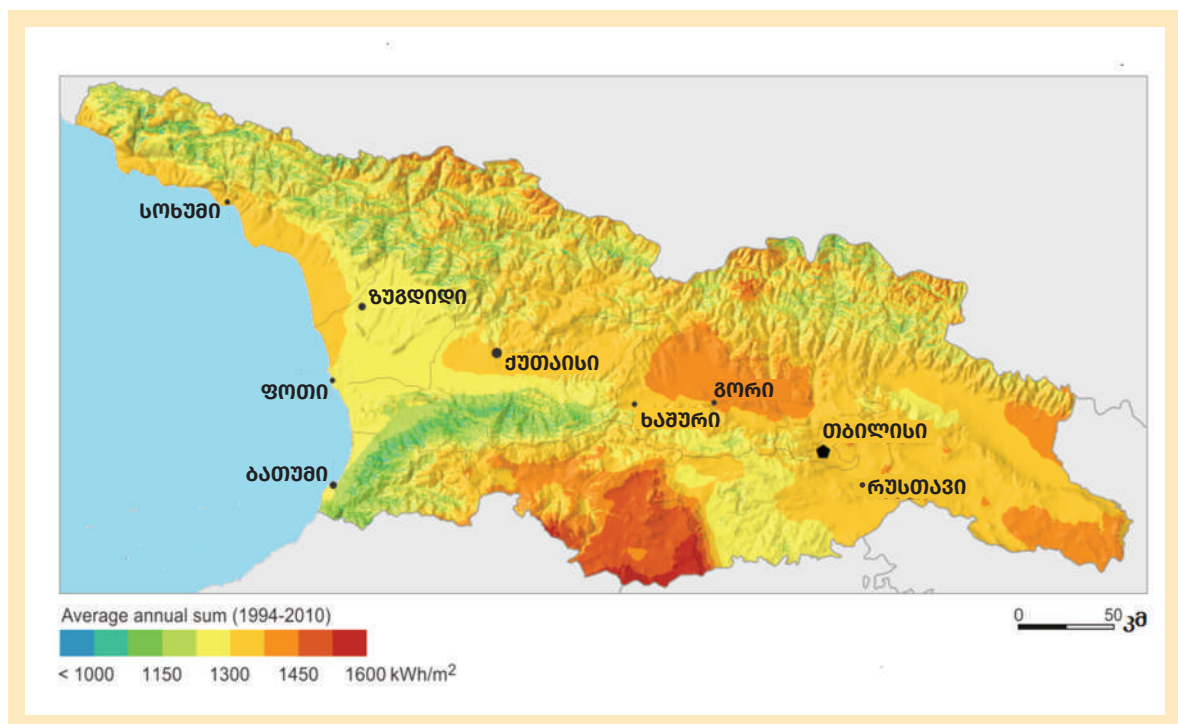


41. როგორ ანათებს მზე საქართველოში?

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

განალიზე რუკა „მზის რესურსები საქართველოს ტერიტორიაზე“ და დაადგინე, სად არის საქართველოს ტერიტორიაზე მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა ყველაზე მაღალი და რა კანონზომიერება შეინიშნება მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობის განაწილებაში?

მზის ენერგიის პოტენციალი საქართველოში



42. სად ქრის ქარი საქართველოში?

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

გაეცანი ინფორმაციას და კონტურული რუკის გამოყენებით შექმენი საქართველოს ქარის ენერგეტიკული პოტენციალის რუკა.

ქარის ენერგეტიკული ბუნებრივი პოტენციალის მიხედვით საქართველოს ტერიტორია ოთხ ზონადაა დაყოფილი:



- 1. მაღალი სიჩქარეების ზონა** – სამხრეთი საქართველოს მთიანეთი, კახაბერის ვაკე და კოლხეთის დაბლობის ცენტრალური ნაწილი; სამუშაო პერიოდის ხანგრძლივობა – 5 000 საათზე მეტი წელიწადში;
- 2. ნაწილობრივ მაღალ და დაბალსიჩქარიანი ზონა** – მტკვრის ხეობა მცხეთიდან რუსთავამდე, ჯავახეთის სამხრეთი ნაწილი, შავი ზღვის სანაპირო ზოლი ფოთიდან კახაბერის ვაკემდე; სამუშაო პერიოდის ხანგრძლივობა – წელიწადში 4500-5000 საათი;
- 3. დაბალსიჩქარიანი ქედების ეფექტიანი ექსპლუატაციის ზონა** – გაგრის ქედი, კოლხეთის დაბლობი და აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობები;
- 4. დაბალსიჩქარიანი ქედების შეზღუდული გამოყენების ზონა** – ივრის ზეგანი და სიონის წყალსაცავი.

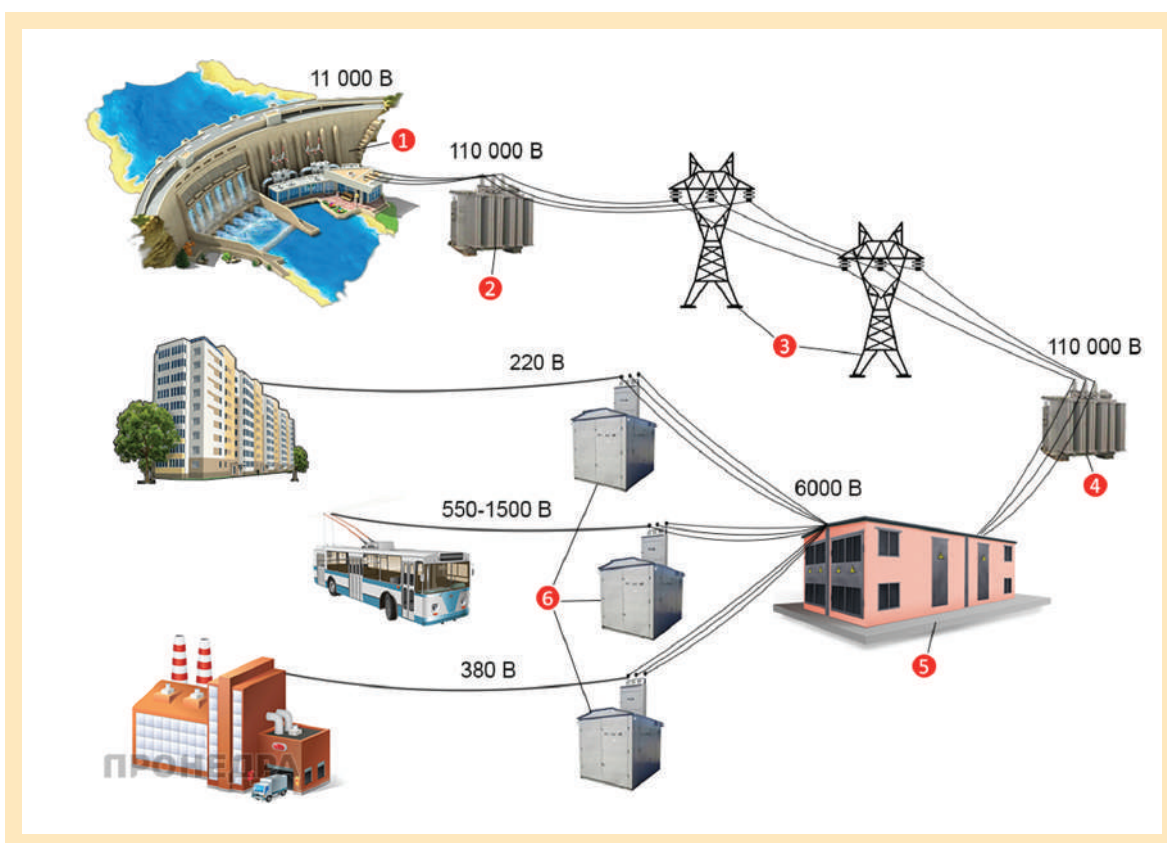


როგორ ხდება ენერგომომარაგება?

43. საიდან მოდის ელექტროენერგია?

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

სქემის გამოყენებით აღწერე, რა გზას გადის ელექტროენერგია ელექტროსადგურიდან მომხმარებელამდე. ახსენი, რას ასახავს და რატომ იცვლება ნახაზზე მოცემული ციფრები?



რა არის ენერგოეფექტურობა?

44. რაციონალური თუ არარაციონალური?

საგნობრივი ცოდნა: სამოქალაქო განათლება

მოცემულ ცხრილში „+“ ნიშნით აღნიშნეთ ენერგიის რაციონალური გამოყენების, ხოლო „-“ ნიშნით - არარაციონალური გამოყენების მაგალითები.

ენერგიის გამოყენება	რაციონალური/არარაციონალური გამოყენება
შხაპის მიღებისას, გასაპვანის დროს წყალს ვკეტავ	
კარგად ვკეტავ ონკანს, რომ წყალმა არ იწვეთოს	
პირის დაბანის შემდეგ, კბილების გამოხეხვისას, არ ვკეტავ ონკანს	
ოთახიდან გამოსვლისას ვაქრობ სინათლეს	
ვთიშავ გამათბობელს, როცა შენობაში საკმარისად თბილა	
საჭმლის მომზადების შემდეგ ვრთავ გაზქურას	
ვიყენებ ეკონომიურ ნათურებს	



45. უპირატესობა თუ ნაკლოვანება?

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

გაეცანით ქვემოთ მოყვანილ დებულებებს, რომლებიც აღწერენ სხვადასხვა ტიპის ელექტრო-სადგურის მახასიათებლებს. ჩაწერეთ დებულების აღმნიშვნელი ციფრი ცხრილის შესაბამის გრაფაში.

დებულებები:

1. მინიმალური დანახარჯები სათბობის გადატანაზე;
2. განთავსების შესაძლებლობა პრაქტიკულად ნებისმიერ ადგილას;
3. ელექტროენერგიის დაბალი თვითღირებულება;
4. ეკოლოგიურად სუფთა წარმოება;
5. მუშაობა არაგანახლებად რესურსებზე;
6. მშენებლობის შედარებით დაბალი ღირებულება;
7. სხვადასხვა სახის საწვავის გამოყენების შესაძლებლობა;
8. წყალსაცავების კომპლექსურად გამოყენების შესაძლებლობა;
9. ავარიის შემთხვევაში ეკოლოგიური კატასტროფის წარმოქმნის საფრთხე;
10. ნარჩენების უტილიზაციისა და დამარხვის პრობლემა;
11. ნაყოფიერი მიწების და დასახლებული პუნქტების დატბორვა;
12. მაღალი თვითღირებულება და ხანგრძლივი მშენებლობა;
13. ხელს უშლის თევზების ბუნებრივ მიგრაციას;
14. ტერიტორიების დაჭაობება;
15. ატმოსფეროს ძლიერი დაბინძურება;
16. დიდი დანახარჯები საწვავის ტრანსპორტირებაზე;
17. ელექტროენერგიის მაღალი თვითღირებულება;
18. მხოლოდ განსაზღვრულ ტერიტორიებზე გამოყენების შესაძლებლობა;
19. მდინარეების რეჟიმის ცვლილება;
20. გავლენას ახდენს ტერიტორიის კლიმატზე;
21. მცირე სიმძლავრეები.



სხვადასხვა ტიპის ელექტროსადგურების მახასიათებლები:

ელექტროსადგურის ტიპი	უპირატესობა	ნაკლოვანება
თესი		
ჰესი		
აესი		
ალტერნატიული		

46. მოაქვთ თუ არა ეკონათურებს ეკონომიური სარგებელი?

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

დღეისათვის ბაზარზე მრავლადაა წარმოდგენილი ნათურის სხვადასხვა სახეობები, თუმცა ისინი სამ ძირითად ჯგუფში ერთიანდება. ესენია ვარვარის ნათურები (ჩვეულებრივი ნათურა ვოლფრამის მავთულით ან ე.წ ჰალოგენური ნათურა), ლუმინესცენტური და შუქდიოდური (LED) ტიპის ნათურები. ისინი მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისგან მრავალი პარამეტრით, მათ შორის მოხმარებული ელექტროენერგიის რაოდენობითაც.

დღეს, როდესაც ენერგიის დაზოგვა აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს, მნიშვნელოვანია, როგორ ნათურას გამოვიყენებთ სახლში თუ საზოგადოებრივ სივრცეებში.

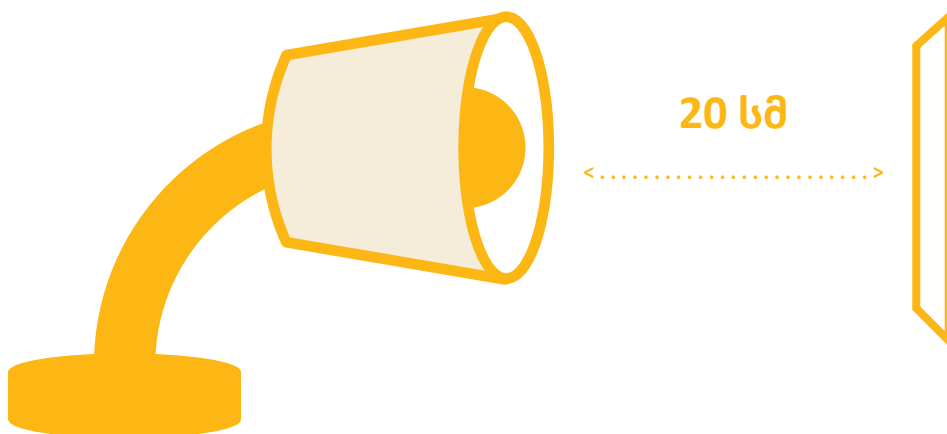
მოიძიე ინფორმაცია და შეადარე ერთმანეთს ნათურების სხვადასხვა ტიპის ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლები. შემდეგ კი ჩაატარე კვლევა სამი სხვადასხვა ტიპის ნათურაზე, რათა უპასუხო კითხვებს:

1. რომელი გამოასხივებს მეტ სითბოს?
2. რომელი გამოასხივებს მეტ სინათლეს?
3. რომელი უფრო ეკონომიურია და რომლის გამოყენებას გაუწევ რეკომენდაციას შენი კვლევის მონაცემებიდან გამომდინარე?



მასალები:

- 1 ვარვარის, 1 ლუმინესცენტური და 1 შუქდიოდური ნათურა თავის შეფუთვებით, რომლებზეც მითითებულია ფიზიკური პარამეტრები;
- 3 ლამპა (ზემოთ ჩამოთვლილი ნათურებისთვის);
- 3 თერმომეტრი;
- სინათლის მზომი ან მობილური ტელეფონის შესაბამისი აპლიკაცია;
- ვატმეტრი (ელექტროენერგიის სიმძლავრის საზომი ხელსაწყო)
- წებოვანი ლენტა („სკოჩი“)
- სახაზავი
- კალკულატორი



მსვლელობა:

- მოარგე ნათურები ლამპებს (იმ შემთხვევაში თუ სამი ლამპა არ გაქვს, რიგრიგობით მოარგე სამივე ნათურა ერთსა და იმავე ლამპას, თუმცა თითოეული ნათურისთვის ექსპერიმენტი გაიმეორე სამჯერ);
- დადე ლამპები მაგიდაზე, კედლიდან 20 სმ-ის მანძილზე. ნათურის შუქი პირდაპირ უნდა ეცემოდეს კედელს და ქმნიდეს მასთან 90° კუთხეს;
- დაამაგრე კედელზე თერმომეტრები წებოვანი ლენტით ისე, რომ სინათლე უშუალოდ ეცემოდეს მათზე;
- ჩართე ლამპები დენის წყაროში და დაიწყე ექსპერიმენტი. აღრიცხე ტემპერატურის მნიშვნელობები ყოველ 2 წთ-ში ერთხელ;
- გამოიანგარიშე და ჩაინიშნე ტემპერატურის სხვაობა (ΔT) ექსპერიმენტის დაწყებასა და დასრულებას შორის (ექსპერიმენტი მიმდინარეობს 10 წუთის განმავლობაში) ყოველი ნათურისთვის;
- გაზომე სინათლე თითოეული ნათურისათვის სინათლის მზომით ან მობილური აპლიკაციით (ლუმენებში);
- გამორთე ლამპები დენის წყაროდან. გაზომე თითოეული მათგანის მიერ გამოყენებული ენერგიის რაოდენობა ვატმეტრის საშუალებით;
- გააანალიზე მიღებული მონაცემები და შეადარე ნათურების შეფუთვაზე მოცემულ პარამეტრებს;
- უპასუხე აქტივობის დასაწყისში დასმულ კითხვებს და გაუწიე რეკომენდაცია ნათურას, რომელიც დაზოგავს ელექტროენერგიას.
- მონაცემების აღრიცხვისათვის გამოიყენე ცხრილი:



ნათურის ტიპი	შეფუთვაზე მიმთითებული სიმძლავრე (ვატი)	შეფუთვაზე მიმთითებული სინათლის რაოდენობა (ლუმენი)	ტემპერატურა							ექსპერიმენტული სიმძლავრე (ვატი)	ექსპერიმენტული სიმძლავრე (ლუმენი)
			0 წთ	2 წთ	4 წთ	6 წთ	8 წთ	10 წთ	ΔT		

როგორ დავზოგოთ ენერგია?

47. რამდენ ელექტროენერგიას მოვიხმართ?

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა, მათემატიკა, გეოგრაფია, სამოქალაქო განათლება

1. ჩაატარეთ კვლევა, „რამდენ ელექტროენერგიას მოვიხმართ?“

ა) აღრიცხეთ, რომელი ელექტროხელსაწყოები გაქვთ სახლში?;

ბ) მოიძიეთ თითოეული მათგანის ტექნიკური პასპორტი და დაადგინეთ ამ ხელსაწყოების სიმძლავრე;

გ) შეავსეთ ცხრილი და გამოთვალეთ, რა რაოდენობის ელექტროენერგიას მოიხმარს ეს ხელსაწყოები ყოველდღიურ, ჩვეულ რეჟიმში მუშაობის განმავლობაში?;



გამოთვლებისას გაითვალისწინეთ, რომ 1 კვტ = 1000 ვტ-ის ტოლია, ხოლო ენერგია = სიმძლავრე X მუშაობის ხანგრძლივობაზე.

ელექტროხელსაწყოთა დასახელება	რაოდენობა, ცალი	ჯამური სიმძლავრე, კვტ	მუშაობის ხანგრძლივობა დღე-ღამეში, სთ	დღე-ღამეში მოხმარებული ელექტროენერგია კვტ.სთ
ელექტრონათურა	12	10 X12=1200ვტ-1,2 კვტ	6	7,2 კვტ.სთ

2. ერთი რომელიმე დღის დილის 8 საათზე ელექტრომრიცხველზე აიღეთ ანათვალი და ჩაინიშნეთ. მეორე დღეს, იმავე დროს ისევ აიღეთ მონაცემი. იმისათვის, რომ გაიგოთ, რამდენი ელექტრო-ენერგია მოიხმარეთ დღე-ღამის განმავლობაში, მეორე დღის მონაცემს გამოაკელით პირველი დღის მაჩვენებელი. შეადარეთ ეს მონაცემი ცხრილის შევსების შედეგად მიღებულ მაჩვენებელს.

3. მეორე დღეს დილის 8 საათზე ისევ აიღეთ ანათვალი და შემდეგ შეეცადეთ მთელი დღის განმავლობაში, შეძლებისდაგვარად, ნაკლებად გამოიყენოთ ელექტროხელსაწყოები: მაგ. გამორთეთ ჭალზე რამდენიმე ელექტრონათურა, გამათბობელი, ტელევიზორი, როცა არ უყურებთ, კომპიუტერი, როცა არ გჭირდებათ, ოთახიდან გამოსვლისას ჩააქრეთ სინათლე და სხვა.

4. 24 საათის შემდეგ კვლავ ჩაინიშნეთ ელექტრომრიცხველის ჩვენება და გამოთვალეთ ამ დროის განმავლობაში მოხმარებული ელექტროენერგიის რაოდენობა. შეადარეთ ეს და წინა დღის მონაცემები ერთმანეთს.

5. მიღებული მონაცემებით ააგეთ დიაგრამა და გამოიტანეთ დასკვნა.



48. როგორ შემიძლია დავზოგო ენერგია?

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, სამოქალაქო განათლება

ყოველ დღე შენ ენერგიას სხვადასხვა სახით იყენებ. შეავსე ცხრილი - მარცხენა გრაფაში ჩამოწერე, თუ რაში გამოიყენე ენერგია მთელი დღის განმავლობაში, ხოლო მარჯვენა სვეტში - ახსენი, როგორ შეგეძლო შეგემცირებინა ენერგიის გამოყენება.

ენერგიის გამოყენება	ენერგიის დაზოგვა

49. რომელი ნათურა სჯობს?

საგნობრივი ცოდნა: მათემატიკა, გეოგრაფია

ამოცანა N1.

ვარვარა ნათურის ენერგოდამზოგი ნათურით ჩანაცვლება, უფრო მეტ ეკონომიას გვაძლევს იქ, სადაც მათი ყოველდღიური მოხმარება ხანგრძლივია. მაგალითად, სასტუმრო ოთახში, გარე განათებებში ან სამეცადინო/სამუშაო მაგიდასთან.

100 ვტ ვარვარა ნათურას 1600 ლუმენი ნათების სიმძლავრე აქვს, რაც 23-30 ვტ-იან ფლუორესცენციულ ნათურის ნათების სიმძლავრეს (1600 ლუმენი) შეესაბამება.

გამოთვალე, რამდენს შეადგენს მიღებული დაზოგვა წელიწადში თუ 100 ვტ-იან ვარვარა ნათურას 20 ვტ-იანი ფლუორესცენციული ნათურათი შევცვლით?



გაითვალისწინე, რომ 100 ვტ ნათურა დღეში 6 სთ-ის განმავლობაში 600 ვტ.სთ ელექტროენერგიას მოიხმარს, ხოლო 6 სთ-ს განმავლობაში ანთებული 20 ვტ-იანი ნათურა - 120 ვტ.სთ/დღეში.

1 კვტ.სთ ელექტროენერგიის გადასახადი ტარიფი შეგიძლია ნახო ელექტროენერგიის გადახდის ქვითარზე.

ამოცანის ამოხსნის შემდეგ გამოიტანე დასკვნა.

ამოცანა N2.

თქვენს სკოლაში 10 ჩვეულებრივი ნათურაა, რომელთა სიმძლავრეა 100 ვტ.სთ-ში. რა ეკონომია ექნება სკოლას 1 საათის განმავლობაში, თუ ამ ნათურებს 20 ვტ.სთ ენერგოეკონომიური ნათურებით ჩავანაცვლებთ?

ამოცანა N3.

თქვენს სკოლაში 10 ჩვეულებრივი ნათურაა, რომელთა სიმძლავრეა 100 ვტ.სთ-ში. რა ეკონომია ექნება სკოლას 1 თვის (20 სამუშაო დღის) განმავლობაში, თუ ამ ნათურებს 20 ვტ.სთ ენერგო-ეკონომიური ნათურებით ჩავანაცვლებთ და ისინი დღეში 5 საათის განმავლობაში იქნებიან ანთებული?

50. როგორ დავზოგოთ ელექტროენერგია, ფინანსები და გარემო?

საგნობრივი ცოდნა: მათემატიკა

1. ცხრილში მოცემულია ოთხი სხვადასხვა ტიპის ნათურის ფიზიკური მახასიათებლები. მიუხედავად სხვაობისა, მათ მიერ გამოსხივებული სინათლის რაოდენობა ერთი და იგივეა და შეადგენს 850 ლუმენს (ლმ). მათზე დაფუძნებით გაეცი პასუხი ქვემოთ მოცემულ კითხვებს.

ნათურის ფიზიკური მახასიათებლები	 ვარვარის	 ჰალოგენური	 ლუმინეს- ცენტური	 შუქდიოდური
წარმოქმნილი სინათლის რაოდენობა				
ნათების საერთო ხანგრძლივობა				
სიმძლავრე				
ფასი (დაახლოებით)				



2. რამდენი ნათურის გამოცვლა იქნება საჭირო თითოეული ტიპის შემთხვევაში, რომ უწყვეტად მივიღოთ სინათლე 25000 სთ-ის განმავლობაში?
3. რა ეღირება ნათურების ეს რაოდენობა თითოეულ შემთხვევაში? (ნათურების რაოდენობა უნდა გამრავლდეს ფასზე, რომელიც მითითებულია ცხრილში);
4. გამოიანგარიშე დახარჯული ენერგიის რაოდენობა კილოვატ-საათებში (კვტ/სთ) სრული 25000 საათისთვის;
5. რა ეღირება 25000 საათიანი სინათლის მიწოდების გადასახადი 1 კვტ-ის ღირებულების გათვალისწინებით?
6. დაუმატე ნათურების თვითღირებულებას მათ მიერ მოხმარებული ელექტროენერგიის გადასახადი და შეადარე მიღებული შედეგები ერთმანეთს.
7. შეადარე ერთმანეთს ნათურის სხვადასხვა ტიპის გავლენა გარემოზე, თუ ცნობილია, რომ ელექტროენერგიის 1 კვტ/სთ-ის გამოსამუშავებლად საშუალოდ იხარჯება 0.53 კგ ქვანახშირი?

როგორია ენერგოეფექტური სახლი?

51. ჩაატარე შენობის ენერგოაუდიტი

საგნობრივი ცოდნა: სამოქალაქო განათლება, მათემატიკა

საყოფაცხოვრებო სექტორში ენერგოეფექტურობა, ანუ ენერგიის დაზოგვა, არის იმ დონისძიებათა ერთობლიობა, რომელთა განხორციელებაც საშუალებას გვაძლევს ნაკლები რაოდენობის ენერგიის მოხმარებით შევინარჩუნოთ ან გავაუმჯობესოთ საცხოვრებელი პირობები. მნიშვნელოვანია აღვნიშნოთ, რომ ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება თქვენს საცხოვრებელში არ ნიშნავს მხოლოდ კომფორტის გაუმჯობესებას, ეს თქვენი გადასახადებისა და გარემოზე მავნე ზემოქმედების შემცირებაცაა. დღესდღეობით ენერგეტიკულ რესურსებზე მოთხოვნის ზრდასთან ერთად მათი ფასებიც განუწყვეტლად იზრდება. არსებული რეალობის გათვალისწინებით, თითოეული ოჯახის დანახარჯები ენერგეტიკულ უზრუნველყოფაზე, მომავალშიც შეინარჩუნებს ზრდის ტენდენციას და მძიმე ტვირთად დააწვება ოჯახის ბიუჯეტს.



თქვენს სკოლის შენობაში (ან/და საცხოვრებელ ბინაში) ენერგეტიკული და, შესაბამისად, ფინანსური დაზოგვის მისაღწევად ჩაატარეთ შემდეგი სახის დაკვირვება - ენერგოაუდიტი:

-  დაათვალიერეთ შენობის კედლები, ფანჯრები, კარები. დააკვირდით დაზიანებებს, ღიობებს, საიდანაც შესაძლებელია სითბოს გადინება, ანდა ცივი ჰაერის შემოსვლა;
-  შეისწავლეთ თქვენი სკოლა (ბინა, სახლი), დაადგინეთ, სად უფრო მეტ ენერგიას მოიხმართ: მაგ: სასადილო ოთახში, სპორტდარბაზში, საკლასო ოთახში (სამზარეულოში, საძინებელში) თუ გარე განათებისთვის;
-  დააკვირდით როგორი განათების სისტემები და როგორი გამათბობლები გაქვთ;
-  დააკვირდეთ და ჩაინიშნეთ, რა რაოდენობის შეშა, გაზი, ელექტროენერგია ან სხვა რესურსი გეხარჯებათ გათბობისათვის;
-  დაითვალეთ თქვენი სკოლის (ოჯახის) ბიუჯეტი და გამოიანგარიშეთ, დაახლოებით, რა თანხა იხარჯება გადასახადებზე;
-  მოიფიქრეთ ღონისძიებები, რომლებიც დაგეხმარებათ ენერგიის დაზოგვაში თითოეული კონკრეტული შემთხვევის გათვალისწინებით და ეცადეთ მათი განხორციელება რეალურად.

52. მასალების საიზოლაციო თვისებები და ენერგოეფექტურობა

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

სითბოს შენარჩუნება ენერგიის დაზოგვის ერთ-ერთი საშუალებაა. ამიტომ დღესდღეობით აქტუალურია ისეთი მასალების შერჩევა, რომელთაც აქვს კარგი საიზოლაციო თვისებები და ამით სახლს ენერგოეფექტურობის მაღალ ხარისხს ანიჭებს.

რომელი მასალები გამოირჩევა საიზოლაციო თვისებებით? როგორ არის დამოკიდებული საიზოლაციო თვისებები მასალის ქიმიურ შედგენილობაზე, სისქეზე, ან ფერზე? იცვლება თუ არა ეს თვისებები გარემოს პირობების (ტემპერატურა, აერაცია, ტენიანობა) ცვლილების შედეგად? მასალების ენერგოეფექტურობის კვლევასთან დაკავშირებით ბევრი საკვლევი კითხვა ჩნდება. შეგიძლია, აირჩიო ნებისმიერი მათგანი და ჩაატარო შენი კვლევა.

აქ კი გთავაზობთ, რომ შექმნა ენერგოეფექტური სახლის მოდელი, რომელიც შეინარჩუნებს სითბოს მაქსიმალურად ხანგრძლივად.



გაითვალისწინე შემდეგი რეკომენდაციები:

- ენერგოეფექტური სახლის მოდელის შესაქმნელად გამოიყენე ბოთლი ცხელი წყლით და გამოსცადე მასზე სხვადასხვა მასალის საიზოლაციო თვისებები, იმისდა მიხედვით, თუ რამდენად შეინარჩუნებენ ისინი წყლის ტემპერატურას ბოთლზე შემოხვევის შედეგად;
- ამ მიზნით დაგჭირდება ჩაატარო ექსპერიმენტი და გაზომო შენი „სახლის“ ტემპერატურა თითოეული საიზოლაციო მასალის გამოყენებიდან 10 წუთის შემდეგ;
- არ დაგავიწყდეს კონტროლი, ანუ მოდელი, რომელსაც არ ექნება შემოკრული საიზოლაციო მასალა. შენი ექსპერიმენტის მეორე ნაწილში კი გამოსცადე შერჩეული მასალების საიზოლაციო თვისებები ვენტილატორის (ფენის) მოქმედების ფონზე. დააკვირდი, რამდენად შეინარჩუნეს საიზოლაციო მასალებმა თავიანთი თვისებები;
- სასურველია ამ აქტივობის განხორციელება ჯგუფებში, რათა შენი შექმნილი მოდელი თანაკლასელების მოდელებს შეადარო;
- მუშაობის პროცესში ყურადღება მიაქციე უსაფრთხოების წესებს, განსაკუთრებით ცხელ წყალთან ურთიერთობისას.

რესურსებად გამოიყენე:

- ალუმინის ფოლგა, 1 ხვეული;
- სამზარეულოს ცელოფანი;
- შესაფუთი ცელოფანი ჰაერის ბუშტუკებით;
- მუყაოს ნაჭრები;
- ბამბა (ან სხვა ხელმისაწვდომი რესურსები);
- 5 პლასტმასის ბოთლი მჭიდრო თავსახურით;
- მაკრატელი;
- წებოვანი ლენტა („სკოჩი“);
- თერმომეტრი (სასურველია ცალ-ცალკე თითოეული ბოთლისთვის);
- სახლის ვენტილატორი ან თმის საშრობი (ფენი);
- ცხელი წყალი.



მონაცემების აღრიცხვისათვის გამოიყენე ცხრილი:

საიზოლაციო მასალა	ვენტ. მოქმედების გარეშე			ვენტ. მოქმედების შედეგად		
	საწყისი ტემპ. (°C)	ტემპ. 10 წთ- ის შემდეგ (°C)	ტემპ. სხვაობა (°C)	საწყისი ტემპ. (°C)	ტემპ. 10 წთ- ის შემდეგ (°C)	ტემპ. სხვაობა (°C)
კონტროლი (საიზოლაციო მასალების გარეშე)						



მეთოდური რეკომენდაციები მასწავლებლებისთვის

3. რატომ ტრიალებს სპირალი?

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

ქაღალდის სპირალი ტრიალს დაიწყებს, რადგან სითბოს მოქმედების გამო ჰაერი გათბა და გაფართოვდა, ანუ სითბური ენერგია გარდაიქმნა მოძრაობის ენერგიად.

5. შექმენი ენერგეტიკული მწკრივი

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

წყლის ენერგიის გარდაქმნა შეიძლება ვაჩვენოთ სქემატურად



9. ჩვენ ვერ ვხედავთ, მაგრამ „ეს“ ხდება

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, ფიზიკა

წყლის ენერგიის გარდაქმნა შეიძლება ვაჩვენოთ სქემატურად



აქტივობა	ენერგიის ფორმა
გაღვიძების შემდეგ ხელ-პირს თბილი წყლით ვიბან ხოლმე	წყალი თბება ელექტროენერგიის, ან ბუნებრივი აირის წვის შედეგად გამოყოფილი სითბური ენერგიის ხარჯზე
საუზმეს გახურაზე ვიმზადებ, წყალს კი ჩაისათვის ელექტროჩაიდანში ვადუღებ	საუზმის მოსამზადებლად გამოიყენება ბუნებრივი აირის წვის შედეგად გამოყოფილი სითბური ენერგია, წყალი კი ცხელდება ელექტროენერგიის გამოყენების ხარჯზე
საუზმეზე კარაქიან პურსა და ერბოკვერცხს მივირთმევ	ორგანიზმი იღებს საკვები ნივთიერებების ქიმიურ ენერგიას
სპორტის გაკვეთილზე სირბილის დროს ყოველთვის ვხურდები და ვოფლიანდები	საკვების ხარჯზე მიღებული ქიმიური ენერგია ორგანიზმში გარდაიქმნება სითბურ ენერგიად
საკლასო ოთახის კარი რომ შევაღე, კედლის საათი ზუსტად 9:00 უჩვენებდა	ელემენტების ქიმიური ენერგია გარდაიქმნება საათის მექანიკურ ენერგიაში (მექანიკური საათის შემთხვევაში), ან ელექტრულ ენერგიაში (ელექტროსაათის შემთხვევაში)
მასწავლებელმა საკლასო ოთახში ნათურები ჩააქრო და აგვიხსნა, რომ დილის საათებში მაქსიმალურად უნდა ვეცადოთ ბუნებრივი სინათლის გამოყენებას, ამით ენერგიის დიდ რაოდენობას დავზოგავთ	ნათურების სინათლის ენერგია ელექტროენერგიისგან არის მიღებული
ბიოლოგიის გაკვეთილებზე მცენარეების ზრდა-განვითარებას ვაკვირდებით, რისთვისაც მზის სინათლეა აუცილებელი	მზის სინათლის ენერგია გარდაიქმნება მცენარისთვის აუცილებელ ქიმიურ ენერგიად და თავსდება გლუკოზაში (ფოტოსინთეზი)
მათემატიკის გაკვეთილებზე ყოველთვის ბევრი საწერია, ხანდახან ხელი მეღლება კიდევაც	ხელის კუნთები ასრულებენ მექანიკურ სამუშაოს, რისთვისაც საკვებიდან მიღებულ ქიმიურ ენერგიას იყენებენ, ამ პროცესის (წერისა და აზროვნების) მართვაზე პასუხისმგებელი სხვა ორგანოთა სისტემების მუშაობაც ასევე იყენებს საკვებისმიერ ქიმიურ ენერგიას.



10. რომელი უფრო ათბობს?

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, ფიზიკა

მონაცემთა აღრიცხვის ცხრილის ნიმუში

საწვავის სახეობა	საწვავის (ზეთის) წვის ღირს (წთ)	წყლის თავდაპირველი ტემპერატურა (°C)	წყლის ტემპერატურა გათბობის შემდეგ (°C)	სხვაობა ტემპერატურებს შორის (°C)
მცენარეულ ზეთი				
მანქანის ზეთი				

13. როგორ გარდაიქმნება ენერგია ბუნებაში?

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, მათემატიკა

- კალიამ უნდა მიიღოს 1გ საკვები, რაც 10 ბალახის ღერია: $10 \text{ ღერი} \times 0.1 \text{ გ} = 1 \text{ გ}$;
- გამოსაკვებად საჭირო იქნება 5 კალიის შესაბამის ბალახი, ანუ 50 ღერი, ხოლო არწივის გამოსაკვებად 2 გველის შესაბამისი ბალახების რაოდენობა, ანუ 100 ღერი;
- $5 \text{ არწივი} \times 100 \text{ ღერი ბალახი} \times 7 \text{ დღე} = 3500 \text{ ღერი ბალახი}$;
- იფანტება სითბოს ან ექსკრემენტების სახით;
- პირველი ტროფიკული დონე, ანუ მცენარეები, რადგან მხოლოდ მათ შეუძლიათ პირველადი ენერგიის - მზის სინათლის გამოყენება და გარდაქმნა ცოცხალი ორგანიზმებისთვის მისაღებ ფორმაში.



15. მიზეზ-შედეგობრივი კავშირები

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

გაეცანით ტექსტს და უპასუხეთ კითხვებს:

- ა) იაპონია წარმოებაში წარმატებით ნერგავს და ახორციელებს ენერგოდამზოგავ ტექნოლოგიებს, რაც ქვეყნის რესურსული პოტენციალის აუცილებლობითაა გამოწვეული: იაპონიას არ გააჩნია საკუთარი სათბობი რესურსები და იძულებულია იყიდოს;
- ბ) ეს ქვეყნები მოსახლეობის დიდი რაოდენობით გამოირჩევიან (1 და 2 ადგილი მსოფლიოში) და ამიტომაცაა 1 სულ მოსახლეზე ენერგორესურსების დაბალი მაჩვენებელი;
- გ) აფრიკისა და აზიის განვითარებადი ქვეყნების უმეტესობა.

19. როგორ მოიხმარს მსოფლიო ენერგიას?

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

1. ნავთობი, ბუნებრივი აირი, ქვანახშირი;
2. ძირითადად, 2035 წლამდე ყველა მათგანი ინარჩუნებს ზრდის ტენდენციას, შემდეგ კი ნავთობისა და ქვანახშირის მოხმარება ოდნავ მცირდება, ბუნებრივი აირის მოხმარება კი აღარ მატულობს;
3. ნავთობი, 200 ეჯ, ანუ 2×10^{20} ეჯ;
4. ეს არის ბირთვული (ატომური) ენერგია. ატომური ენერგეტიკის სექტორის განვითარება დაკავშირებულია განსაკუთრებით მაღალ ფინანსურ დანახარჯებთან, საჭიროებს უსაფრთხოების განსაკუთრებულ ზომებს, რაც, ასევე, ზრდის დანერგვის ღირებულებას, გარდა ამისა, რეგულირდება არა მხოლოდ ფინანსური და ეკონომიკური, არამედ პოლიტიკური ფაქტორებითაც. გამომდინარე ზემოთ თქმულიდან, ატომური ენერგეტიკის განვითარების „ფუფუნება“ მხოლოდ ზოგიერთ სახელმწიფოს რჩება;
5. მიუხედავად იმისა, რომ დღეს მსოფლიოში ენერგიის ძირითად რესურსებად კვლავ ნავთობი, ბუნებრივი აირი და ქვანახშირი გამოიყენება, 2050 წლისთვის შესაძლებელია ენერგიის განახლებადი წყაროების გამოყენების შესამჩნევი მატება. 2020 წლისთვის მათი რაოდენობა 20 ეჯ აღწევს, ხოლო 2050 წლისთვის, არსებული ტენდენციების გათვალისწინებით, დაახლოებით 180-200 ეჯ მიაღწევს.



21. ენერგია და კლიმატის ცვლილება

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, ბიოლოგია

1. ნახშირორჟანგი, მეთანი, აზოტის ოქსიდი;
2. ყველა;
3. ნახშირორჟანგის და მეთანის შემთხვევაში მათ პირველი ადგილი უჭირავთ და, ამავდროულად, მესამედზე მეტი წილი შეაქვთ ამ აირების გამოფრქვევაში, ხოლო აზოტის ოქსიდის შემთხვევაში - მეორე;
4. არის რისკი, რომ კლიმატის ცვლილებამ გაზარდოს ენერგიის მოხმარება მსოფლიო მასშტაბით, რადგან გლობალური დათბობით გამოწვეული მრავლობითი შედეგების დაძლევის კვლავ ენერგიის გამომუშავება და მოხმარება სჭირდება.

22. შეამოწმე შენი თავი

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

- 1 - გ; 2 - დ; 3 - ე; 4 - ბ; 5 - ა; 6 - დ;

33. დაკვირვება მზის ენერგიაზე

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

სარწყავი მილიდან წამოსული წყლის ტემპერატურა უფრო მაღალი იქნება, რადგან მილმა მზის ენერგია შთანთქა და წყალი გაათბო.

35. დედამიწის ზედაპირი და მზის ენერგია

საგნობრივი ცოდნა: ფიზიკა

სავარაუდოდ, უნდა მოხდეს რეალური ფიზიკური კანონზომიერების დემონსტრირება: რაც უფრო ნათელი, ღია ფერისაა ზედაპირი, მით მეტად უნდა ირეკლავდეს დაცემულ მზის სხივებს, ანუ უნდა ჰქონდეს შედარებით დაბალი ტემპერატურა.



37. მსოფლიოს გეიზერები

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

ა)

ქვეყანა	რომელი ტურისტი გაემგზავრა ამ ქვეყანაში
ა) რუსეთი	პიტერი და ჟაკი
ბ) ისლანდია	გრეტა
გ) აშშ	სოფი
დ) ახალი ზელანდია	ელენე
ე) ჩილე	მარი

ბ) ტიტიაკას ტბა მდებარეობს პერუსა და ბოლივიის საზღვარზე, ამიტომ პოლს შეუძლია ამ ორიდან მხოლოდ ერთ ქვეყანაში გამგზავრება.

ჩამოთვლილ ქვეყნებს შორის არც ერთში არაა სავანები, ხოლო ტბა ვიქტორიას ესაზღვრება ტანზანია, კენია და უგანდა, ამიტომ კრისტოფერი ამ ქვეყნებიდან ერთ-ერთში უნდა გაემგზავროს.

კამჩატკა რუსეთში მდებარეობს, ალასკა - აშშ-ში, ამიტომ ალექსანდრემ ეს ორივე ქვეყანა უნდა მოინახულოს.

38. ენერგია ნარჩენებისგან

საგნობრივი ცოდნა: სამოქალაქო განათლება, გეოგრაფია

სქემა N1 - ნარჩენების გამოყენება ელექტროენერგიის მისაღებად;

სქემა N2 - ბიოგაზის ელექტროსადგურის ფუნქციონირების სქემა;

სქემა N3 - ბიომასაზე მომუშავე ელექტროსადგურის ფუნქციონირების სქემა.



39. ბიოსაწვავი წყალმცენარეებისგან

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, ქიმია

მენიშვნა: ფოტობიოორეაქტორის მოდელის შექმნა პროექტის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ეტაპია. მნიშვნელოვანია, რომ მოსწავლეებმა შექმნან ის თავიანთი ძალებით და არა- მასწავლებლის ნაკარნახევი მზა რეცეპტით. აღნიშნული არ გამოორიცხავს მოსწავლეების მიერ სხვადასხვა წყაროების გამოყენებას ინფორმაციის მოსაპოვებლად, როგორებიცაა: ინტერნეტი, შესაბამისი სპეციალისტის დახმარება და სხვა, მაგრამ ეს უნდა გაკეთდეს თავად მოსწავლეების მიერ. ამ ეტაპზე მასწავლებლის როლი მხოლოდ რესურსებით უზრუნველყოფა და კონსულტირებაა.

სასარგებლო ბმულები:

<https://www.youtube.com/watch?v=LR4ro9S69v4>

<https://www.youtube.com/watch?v=yFpTJ5SkTdo>

<https://www.youtube.com/watch?v=HXvhwI6rGSg>

https://www.teachengineering.org/activities/view/usf_biorecycling_lesson01_activity2

41. როგორ ანათებს მზე საქართველოში?

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია

მზის ნათების ხანგრძლივობაზე მრავალწლიურ დაკვირვებათა მონაცემების ანალიზი ადასტურებს, რომ გეოგრაფიული მდებარეობის გათვალისწინებით, მზის ეფექტური გამოსხივება საქართველოში საკმაოდ მაღალია.

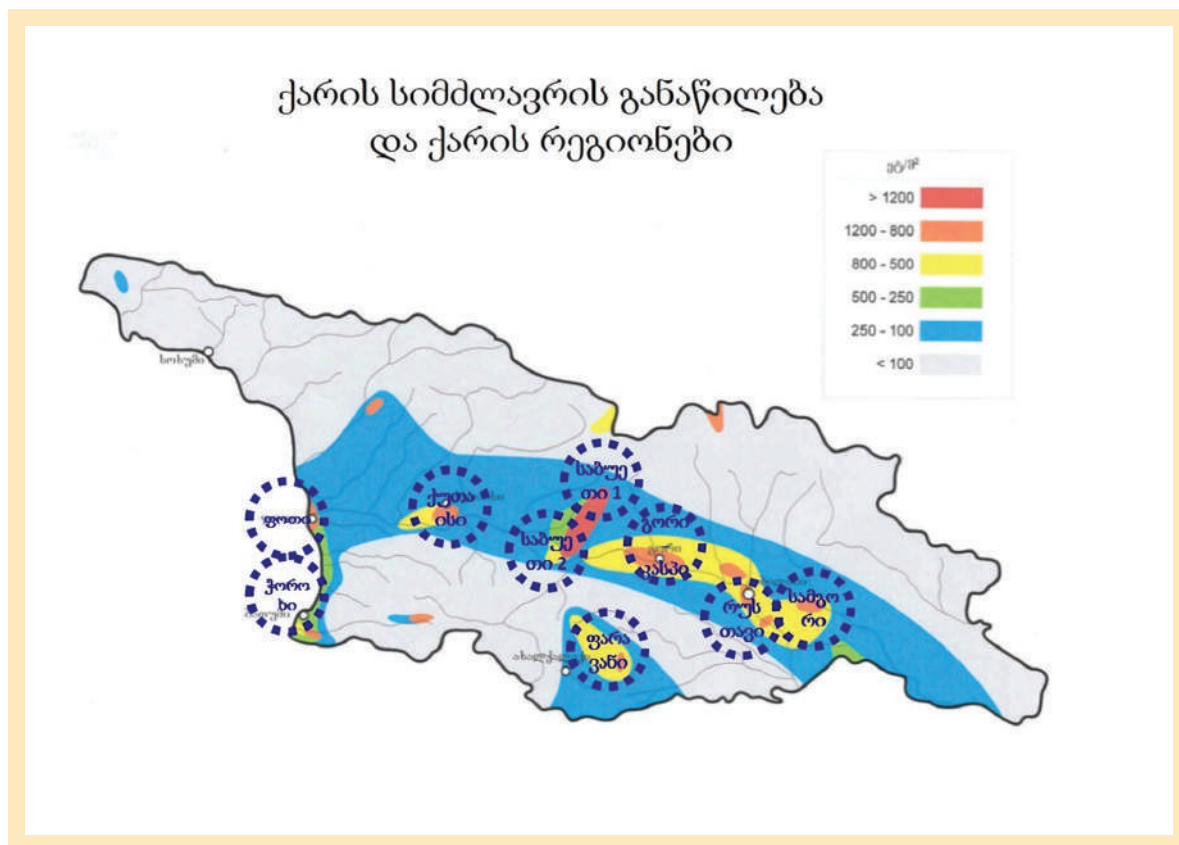
 უმეტეს რაიონებში მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა 250-დან 280 დღემდე მერყეობს, რაც წელიწადში დაახლოებით 1900 – 2200 საათს შეადგენს. მასზე ნაკლებია მხოლოდ გურიაში და აჭარის სანაპირო ზოლში (დრუბლიანობის ზრდის გამო) და მდინარის აჭარისწყლის ხეობის ვიწრო ხეობაში. მზის ნათების წლიური მაქსიმუმი (წელიწადში 2400 საათზე მეტი) აღინიშნება ქვემო ქართლი, ალაზნის ველის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, შიდა ქართლისა და ჯავახეთის პლატოზე.

 მზის ენერგიის სრული წლიური პოტენციალი საქართველოში შეფასებულია 108 მგვტ-ით.



42. სად ქრის ქარი საქართველოში?

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია



49. რომელი ნათურა სჯობს?

საგნობრივი ცოდნა: მათემატიკა, გეოგრაფია

ამოცანა N1. თუ 100 ვტ ნათურა დღეში 6 სთ-ის განმავლობაში მოიხმარს 600 ვტ.სთ ელექტროენერგიას, ხოლო წელიწადში 219 000 კვტ.სთ ანუ 219 კვტ.სთ. 6 სთ-ს განმავლობაში ანთებული 20 ვტ-იანი ნათურა მოიხმარს 120 ვტ.სთ/დღეში, ანუ წელიწადში 43 800 ვტ.სთ/წ=44 კვტ.სთ. ეს იმას ნიშნავს, რომ წელიწადში ფლუორესცენციული ნათურით ვარჯარა ნათურის ჩანაცვლება დაგიზოგავთ 175 კვტ.სთ ანუ 32 ლარს (თუ ტარიფი 1 კვტ.სთ=0,18 ლარი. დასკვნა: ეფექტური ნათურა უფრო ნაკლებ ელექტროენერგიას მოიხმარს და ნათების ისეთივე სიმძლავრე აქვს, როგორც ვარჯარა ნათურას, რომელიც მეტ ელექტროენერგიას მოიხმარს.



ამოცანა N2. 1 კვტ.სთ ელექტროენერგიის გადასახადი ტარიფი შეგიძლია ნახო ელექტროენერგიის გადახდის ქვითარზე.

ამოცანა N3. 1 კვტ.სთ ელექტროენერგიის გადასახადი ტარიფი შეგიძლია, ნახო ელექტროენერგიის გადახდის ქვითარზე.

50. როგორ დავზოგოთ ელექტროენერგია, ფინანსები და გარემო?

საგნობრივი ცოდნა: მათემატიკა

- 25000 სთ უნდა გაიყოს ნათების საერთო ხანგრძლივობაზე თითოეული ნათურისთვის;
- ნათურები რაოდენობა უნდა გამრავლდეს ფასზე, რომელიც მითითებულია ცხრილში;
- თითოეული ნათურის სიმძლავრე გადაგვყავს კოლოვანტებში და ვამრავლებთ 25000 სთ-ზე;
- დახარჯული კვტ/სთ-ების რაოდენობა მრავლდება 1 კვტ/სთ-ის ღირებულებაზე, ამ უკანასკნელისთვის მიახლოებით აღებულია 18 თეთრი = 0.18 ლარი;
- თითოეული ნათურისთვის იანგარიშება დახარჯული საწვავი რესურსის, ანუ ქვანახშირის რაოდენობა, ამ მიზნით კვტ/სათების საერთო რაოდენობა მრავლდება 1 კვტ/სთ-თვის დახარჯული ქვანახშირის რაოდენობაზე (0,53 კგ) თითოეული ნათურისთვის;

პასუხები კითხვებზე	ვარჯარის	ჰალოგენური	ლუმინეს- ცენტური	შუქდიოდური
1	25 ნათურა	9 ნათურა	3 ნათურა	1 ნათურა
2	25 ლარი	54 ლარი	18 ლარი	7 ლარი
3	1 500 კვტ/სთ	1 075 კვტ/სთ	325 კვტ/სთ	300 კვტ/სთ
4	270 ლარი	193.5 ლარი	58.5 ლარი	54 ლარი
5	295 ლარი	247.5 ლარი	76.5 ლარი	61 ლარი
6	795 კგ	469.75 კგ	172.25 კგ	159 კგ



კომპლექსური დავალების ნიმუშები

კომპლექსური დავალება N1

მზის ენერგია სარეველების წინააღმდეგ

საგნობრივი ცოდნა: ბიოლოგია, ფიზიკა

სამიზნე ცნებები: კვლევა, ბიომრავალფეროვნება, სასიცოცხლო თვისებები

ქვეცნებები:

ჰერბიციდი, მზის ენერგია, ბიოსოლარიზაცია

საკვანძო კითხვები:

როგორ შეგვიძლია, გამოვიყენოთ ენერგიის ალტერნატიული წყაროები?

რა უპირატესობა აქვს მდგრადი მიდგომების გამოყენებას?

კომპლექსური დავალების პირობა:

ენერგიის მთავარი წყარო, რომელიც ინარჩუნებს სიცოცხლეს დედამიწაზე - მზის ენერგიაა. მრავლობითი გარდაქმნების შედეგად ის მცენარეებიდან კვებითი ჯაჭვების ბოლო რგოლებამდე აღწევს და თითოეულ დონეზე სიცოცხლის შენარჩუნების მთავარი პირობაა.

მზის ამოუწურავი ენერგია ალტერნატიული ენერგიის ერთ-ერთი წყაროცაა. მას ბევრი სიკეთის მოტანა შეუძლია, თუმცა ადამიანი ჯერ კიდევ ვერ იყენებს სრულად მის პოტენციალს.

დღეს სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი მთავარი პრობლემა სარეველებია. მათ ჰერბიციდებით ებრძვიან. მიდგომა საკმაოდ ეფექტურია სარეველების მიმართ, თუმცა მისი გავლენით ნიადაგი ქიმიური ტოქსინებით ბინძურდება, გარდა ამისა, ჰერბიციდები კულტურულ მცენარეებსაც აზიანებენ. გარემოზე უარყოფითი გავლენა იმაშიც გამოიხატება, რომ ჰერბიციდების წარმოებისათვის, ტრანსპორტირებისთვის, მათი საჭირო მანძილზე გავრცელებისათვის, პირდაპირ თუ ირიბად განსაზღვრული ენერგეტიკული რესურსები იხარჯება, ამ უკანასკნელთა გამოყენება კი დაკავშირებულია გარემოს დაბინძურებასთან, კლიმატის ცვლილებასთან, წიაღისეული რესურსების ამოწურვასთან.

ჩაატარე ექსპერიმენტი და დაადგინე, შეუძლის თუ არა ხელს მზის ენერგია სარეველების აღმოცენებას? მიღებული შედეგების მიხედვით იმსჯელე, რამდენად შესაძლებელია მზის ენერგიის გამოყენება ნიადაგის ბიოსოლარიზაციისთვის (მზით სტერილიზაცია)

კვლევის ანგარიშში ხაზგასმით წარმოაჩინე:



-  საკვლევი კითხვა და ვარაუდი;
-  დამოკიდებული, დამოუკიდებელი და კონტროლირებადი ცვლადები;
-  მონაცემების აღრიცხვის ფორმა, რომლითაც ისარგებლე კვლევისას;
-  მიღებული მონაცემები (გრაფიკის ან დიაგრამის სახით);
-  მონაცემების ანალიზი და შედეგების ახსნა;
-  საბოლოო დასკვნა იმის შესახებ, თუ რამდენად სანდოა სარეველა მცენარეების კონტროლი მზის ენერგიის საშუალებით;
-  არგუმენტაცია იმის შესახებ, თუ რატომ არის მნიშვნელოვანი მდგრადი და „მწვანე“ მიდგომების გამოყენება სოფლის მეურნეობაში.

წარმოადგინე კვლევის ანგარიში:

პრაქტიკული რჩევები:

-  კვლევის ჩასატარებლად გამოიყენე 2 ქოთანი ექსპერიმენტისთვის, ხოლო 2-კონტროლი-სათვის, სანდო მონაცემების მისაღებად, დათესე თითოეულში სულ მცირე 40 თესლი;
-  მორწყე ყველა ქოთანი წყლის ერთი და იმავე რაოდენობით. საჭიროების შემთხვევაში გაიმეორე
ბიოსოლარიზაციის ჩასატარებლად ექსპერიმენტული ქოთნები მოათავსე მზიან ადგილზე სულ მცირე 3 დღით, თუმცა 7 დღეზე მეტის დაყოვნება არ არის მიზანშეწონილი, გაითვალისწინე, რომ ამ კვლევის ჩატარება წლის თბილ/ცხელ პერიოდშია შესაძლებელი, როდესაც ტემპერატურა დღის განმავლობაში გადააჭარბებს 30°C;
-  ბიოსოლარიზაციის ეფექტის გასაძლიერებლად შესაძლებელია საცდელ ქოთნებში ნიადაგის ერთი ნაწილის ნაცვლად ორგანული ნარჩენების დამატება (მაგ., შვრიის ფაფა, ფქვილი ან სახამებელი) და გამჭვირვალე თავსახურის დაფარება ყველა ქოთანზე სათბურის ეფექტის შესაქმნელად. „სათბურის“ ქვეშ ტემპერატურა მოიმატებს, ნიადაგის მიკროფლორა გააქტიურდება და დაიწყებს ორგანული ნარჩენების გადამუშავებას. მიკროორგანიზმების გაძლიერება და მათი მეტაბოლური აქტივობა, ასევე, იქონიებს გავლენას თესლის აღმოცენებაზე;



- სისუფთავის შესანარჩუნებლად საკონტროლო და საცდელი ქოთნები მოათავსე სინზე ან კონტეინერში;
- ადმოცნებული თესლების რაოდენობის დათვლის გარდა, ასევე, სასარგებლოა დააკვირდე ისეთ ცვლადებს, როგორებიცაა: ნიადაგის ტემპერატურა ქოთნებში, და ნიადაგის მახასიათებლები (ფერი, სინოტივე, სიფხვიერე/სიმაგრე).

მასალად დაგჭირდება

- რომელიმე სარეველა მცენარის თესლი, ერთი სახეობის სულ მცირე 40 ცალი;
- 4 ქოთანი (ერთჯერადი გამჭვირვალე ჭიქა) სადრენაჟო ხვრელებით, თესლის დასათესად, დაახლოებით 0.5 ლ მოცულობის;
- კონტეინერი ან სინი ქოთნების ჩასაწყობად;
- ნიადაგი ქოთნების გასავსებად;
- კომპოსტი (სასურველია);
- თერმომეტრი;
- კონტეინერი ნიადაგთან სამუშაოდ;
- ერთჯერადი ხელთათმანები ნიადაგთან სამუშაოდ.

რესურსები:

https://www.teachengineering.org/activities/view/ucd_soil_solarization_lesson01_activity1



კომპლექსური დავალება N2

ენერგოდაზოგვა

საგნობრივი ცოდნა: გეოგრაფია, მოქალაქეობა

სამიზნე ცნებები: მოსახლეობა და მეურნეობა, მდგრადი განვითარება

ქვეცნებები:

ენერგეტიკა, ენერგეტიკული რესურსები, ენერგოდაზოგვა

საკვანძო კითხვები:

რატომ უნდა დაზოგოთ ენერგია?

როგორ უნდა მოვიქცეთ, რომ დაზოგოთ ენერგია?

რა უპირატესობა აქვს მდგრადი მიდგომების გამოყენებას?

კომპლექსური დავალების პირობა:

ჩვენი ცხოვრება წარმოდგენილია ენერგიის გარეშე. სახლის გასათბობად თუ გასაგრილებლად, ავტომობილით გადასადგილებლად და ბევრი სხვა ყოველდღიური საქმის გასაკეთებლად სწორედ ენერგორესურსებია საჭირო. თუმცა დღეს მთელ მსოფლიოში მწვავედ დგას ენერგომომხმარებლის პრობლემა.

სამხრეთ აფრიკაში მცხოვრობ ლოლას ოჯახს საწვავის ფასის მუდმივი ზრდა აწუხებს; ფილიპინებზე, სადაც არასტაბილური ენერგომომხმარებლის პრობლემაა, ჯონის ელექტროენერგიის ხშირი შეწყვეტა უქმნის პრობლემას, ხოლო პუერტო-რიკოში მცხოვრებ ფრიდასთვის ყველაზე მნიშვნელოვანი გარემოს დაბინძურების საკითხია. თუმცა, ერთი რამ ცხადია: მთელ მსოფლიოში ენერგორესურსების მოპოვება და მოხმარება გარემოს დაბინძურებას იწვევს.

აღბათ, თქვენც გაღელვებთ მსგავსი საკითხები და გაინტერესებთ, როგორ გაართვათ თავი ასეთ სირთულეებს.

თითოეულს შეგვიძლია, გონივრულად მოვიხმაროთ ენერგორესურსები. ენერგიის დაზოგვა და რაციონალურად გამოყენება მრავალმხრივაა სასარგებლო. ელექტროენერგიის გამოყენების შემცირება თქვენს სახლსა და სკოლაში ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ნაბიჯია თქვენი ცხოვრების წესით გარემოზე მავნე ზეგავლენის შესამცირებლად. რაც ნაკლებ ენერგიას მოვიხმართ, მით ნაკლები გადასახადი გვექნება; გარდა ამისა, თუ უმიზნოდ არ დავხარჯავთ ენერგიას, რომელზეც მუდმივად იზრდება მოთხოვნა, ხელს შევუწყობთ გარემოს დაცვას. წარმოიდგინე, რომ მუშაობ სარეკლამო კომპანიაში და დაგავალეს ინფოგრაფიკის მომზადება ელექტროენერგიის დაზოგვის შესახებ. შენი მიზანია მოამზადო ინფოგრაფიკა ენერგოდაზოგვის აუცილებლობის შესახებ.



ინფორმაციაში საზგასმით წარმოაჩინე:

- ენერგეტიკული რესურსების კლასიფიკაცია;
- ენერგეტიკული რესურსების მოპოვების არეალები;
- ენერგეტიკული რესურსების გამოყენების დადებითი და უარყოფითი მხარეები;
- ალტერნატიული ენერგეტიკული რესურსების მნიშვნელობა;
- ენერგოდაზოგვითი ღონისძიებების გატარების აუცილებლობა;

პრაქტიკული რჩევები:

- გაეცანი ენერგეტიკული რესურსების კლასიფიკაციას;
- თემატური რუკების გამოყენებით დაადგინე ტრადიციული და ალტერნატიული ენერგეტიკული რესურსების გავრცელების არეალები;
- შეაფასე ენერგეტიკული რესურსების დადებითი და უარყოფითი მხარეები;
- იმსჯელე ალტერნატიული რესურსების გამოყენების მნიშვნელობაზე;
- შეიმუშავე ენერგოდაზოგვითი ღონისძიებები;



რესურსები:

ენერგიის ალტერნატიული წყაროები

<http://mastsavlebeli.ge/?p=1367>

ენერგიის განახლებადი წყაროები

<https://www.isoconsulting.ge/single-post/ენერგიის-განახლებადი-წყაროები1>

ენერგოეფექტურობა განახლებადი ენერგიის წყაროები

<http://www.eiec.gov.ge/თემები/დაცული-ტერიტორიები/Documents/S-trategic-Documents/ენერგოეფექტურობა-და-განახლებადი-ენერგიის-წყაროები.aspx>

როგორ დავზოგოთ ელექტროენერგია

<https://agora.ge/new/11244-rogor-davzogot-eleqtro-energia>

<https://radarogor.ge/rogor-davzogoth-eleqtroenergia/>

როგორ დავზოგოთ ელექტროენერგია სახლში

<https://novate.ge/2019/11/11/როგორ-დავზოგოთ-ელექტროენერგია/>



საგანთა მიხედვით ენერგიის აქტივობათა მატრიცა

საგანთა ჩამონათვალი

აქტივობა	ბიოლოგია	გეოგრაფია	ქიმია	მათემატიკა	ფიზიკა	ქართული	სამოქალაქო განათლება	ხელოვნება	ისტორია	უცხო ენა	ბუნებისმეტყვე- ლება	მოქალაქეობა	ისტ
N1	✓				✓								
N2		✓									✓		
N3					✓								
N4					✓								
N5					✓								
N6					✓								
N7	✓												
N8	✓			✓									
N9	✓				✓								
N10	✓				✓								
N11	✓												
N12	✓			✓									
N13	✓			✓									
N14		✓				✓	✓						
N15		✓											
N16		✓							✓				
N17						✓							
N18										✓			
N19		✓											
N20		✓											
N21	✓	✓											
N22		✓											
N23		✓											
N24		✓		✓									
N25		✓		✓									
N26		✓											
N27		✓		✓									✓
N28		✓	✓										
N29		✓		✓									
N30		✓										✓	
N31		✓											
N32		✓						✓					
N33					✓								
N34					✓								
N35					✓								
N36		✓			✓								
N37		✓											
N38		✓					✓						
N39	✓		✓										
N40		✓											
N41		✓											
N42		✓											
N43					✓								
N44							✓						
N45		✓											
N46					✓								
N47		✓		✓	✓		✓						
N48		✓					✓						
N49		✓		✓									
N50				✓									
N51				✓			✓						
N52					✓								

საქართველოში ეკოსკოლების პროგრამა ხორციელდება გარემოსდაცვითი ორგანიზაციის "დავიცვათ საქართველოს სისუფთავე" მიერ, შვედეთის მთავრობის ფინანსური მხარდაჭერით, ადგილობრივ და საერთაშორისო პარტნიორებთან მჭიდრო თანამშრომლობით.

