

## PROFILES IBSE სასწავლო მასალები – მიმოხილვა

შეადგინა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის PROFILES-ის გუნდმა – საქართველო



## ვის უყვარს შოკოლადი?

ბუნებისმეტყველების მოდული –  
ქიმია  
XI კლასი

მოდული შემუშავებულია ნინო ჭელიძის მიერ, 2014.

ორგანიზაცია: ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, PROFILES \_ საქართველოს გუნდი.

ვებ-გვერდი: [www.profiles-georgia.iliauni.edu.ge](http://www.profiles-georgia.iliauni.edu.ge) - ელ.ფოსტა: [profiles.georgia@gmail.com](mailto:profiles.georgia@gmail.com)

### მოკლე აღწერა

მოდულის მიზანია ქიმიის დავაკავშირება ყოველდღიურ ცხოვრებასთან ყოველდღიური მოხმარების პროდუქტის - შოკოლადის შესწავლის გზით. ასეთი მიდგომით ერთის მხრივ, გაიზრდება მოსწავლეთა მოტივაცია ქიმიის მიმართ და მეორეს მხრივ, შოკოლადის კვლევის დროს მათ ექნებათ საშუალება შეისწავლონ სახვადასხვა ქიმიური ნივთიერების თვისებები.

აღსანიშნავია, რომ მოდულის განხორციელება დაკავშირებულია შემოქმედებითობასთან, რაც მოსწავლეების მხრიდან დიდ მოწონებას იმსახურებს. ეს მოდული საშუალებას იძლევა განიხილოთ ცხიმების სასიცოცხლო მნიშვნელობა ჯანმრთელობისათვის. მოდულის განხორციელებაში ჩართული მოსწავლეები განივითარებენ კვლევის უნარებს.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

**საგანი: ქიმია**

**კლასი: XI კლასი**

**კურიკულუმთან შესაბამისობა:** შოკოლადში შემავალი ქიმიური ნივთიერებები და მათი თვისებები; ცხიმების ფიზიკური და ქიმიური თვისებები.

**აქტივობების სახეობა:** ინფორმაციის მოძიება შოკოლადის შემადგენლობის შესახებ; ექსპერიმენტული სამუშაოები, დისკუსია; პრეზენტაცია, მუშაობა ჯგუფებში.

**სავარაუდო დრო:** 2-3 გაკვეთილი

**სავალდებულო წინასწარი ცოდნა:** თხევადი და მყარი ცხიმების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები და მათი მნიშვნელობა ჯანმრთელობისა და სიცოცხლისათვის (ზიანი და სარგებელი).

**ზოგადი მიზნები/ კომპეტენციები:**

მოსწავლეები შეისწავლიან ცხიმებს და მათ თვისებებს; დააკავშირებენ ქიმიას ყოველდღიურ ცხოვრებასთან - შოკოლადის შესწავლის გზით; ჩაატერებენ კვლევით სამუშაოებს, შეაგროვებენ და დაამუშავებენ მონაცემებს; გაკეთებენ დასკვნებს.

თანდართული ფაილები		
1.	<a href="#">მოსწავლეთა აქტივობები</a>	სცენარი დეტალურად აღწერს აქტივობებს, რომლებიც მოსწავლეებმა უნდა შეასრულონ. ეს არის მოსწავლეებისთვის მისაცემი სამუშაო ინსტრუქციები.
2.	<a href="#">მოსწავლეების გზამკვლევი</a>	აღწერს სწავლების მიდგომებს.

## PROFILES IBSE სასწავლო მასალები – მასწავლებლებისათვის

შეადგინა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის PROFILES-ის გუნდმა – საქართველო



### ვის უყვარს შოკოლადი?

ბუნებისმეტყველების მოდული –  
ქიმია  
XI კლასი

მოდული შემუშავებულია ნინო ჭელიძის მიერ, 2014.

ორგანიზაცია: ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, PROFILES \_ საქართველოს გუნდი.

ვებ-გვერდი: [www.profiles-georgia.iliauni.edu.ge](http://www.profiles-georgia.iliauni.edu.ge) - ელ.ფოსტა: [profiles.georgia@gmail.com](mailto:profiles.georgia@gmail.com)

### მოდულის შინაარსი

მოდულის მიზანია ქიმიის დავაკავშირება ყოველდღიურ ცხოვრებასთან ყოველდღიური მოხმარების პროდუქტის - შოკოლადის შესწავლის გზით. ასეთი მიდგომით ერთის მხრივ, გაიზრდება მოსწავლეთა მოტივაცია ქიმიის მიმართ და მეორეს მხრივ, შოკოლადის კვლევის დროს მათ ექნებათ საშუალება შეისწავლონ სახვადასხვა ქიმიური ნივთიერების თვისებები.

აღსანიშნავია, რომ მოდულის განხორციელება დაკავშირებულია შემოქმედებითობასთან, რაც მოსწავლეების მხრიდან დიდ მოწონებას იმსახურებს. ეს მოდული საშუალებას იძლევა განიხილოთ ცხიმების სასიცოცხლო მნიშვნელობა ჯანმრთელობისათვის. მოდულის განხორციელებაში ჩართული მოსწავლეები განივითარებენ კვლევის უნარებს.

## წინასწარ მოსამზადებელი სამუშაო:

- წინასწარ მოიპოვეთ სხვადასხვა შემადგენლობის შოკოლადები სადემონტრაციოდ;
- წინასწარ გაეცანით ვებ-რესურსებს და გააკეთეთ ამ ვებ-რესურსების ბანკი
- მოამზადეთ შესაბამისი თავლსაჩინოებები;
- შეაგროვეთ ექსპერიმენტისათვის საჭირო რესურსები. შეაგროვეთ სხვადასხვა
- ფირმის/შოკოლადები. დარწმუნდით, რომ გაქვთ შავი, რძიანი, თეთრი და საბავშვო შოკოლადები (ეს შეიძლება მომავალში გახდეს მსჯელობის საგანი: რომელი შოკოლადი ვიყიდოთ);
- წინასწარ თავად ჩაატარეთ ცდები, რომ გათვალთ პროცედურული სირთულეები და დეტალები.

## შემოთავაზებული სწავლების სტრატეგია:

1. მოსწავლეებისათვის საკითხის გაცნობა, შესასწავლი პრობლემის დასმა.
2. მუშაობის წარმართვა ისე, რომ მოსწავლეებმა იფიქრონ პრობლემაზე.
3. მუშაობის წარმართვა ისე, რომ მოსწავლეებმა დაადგინონ და ივარაუდონ რა დამატებითი ინფორმაცია სჭირდებათ ცხიმებისა და შოკოლადების ქიმიური შედგენილობის შესახებ.
4. ვენის დიაგრამაზე მუშაობა.
5. მოსწავლეებმა მასწავლებლის მიერ წინასწარ შერჩეული და მითითებული ინგრედიენტებითა და რესურსებით დაამზადონ შოკოლადის მინანქარი.
6. შეამოწმონ დამზადებული და ქარხნული შოკოლადის სასარგებლო და მავნე თვისებები.
7. მოსწავლეებმა უნდა დაგეგმონ ცდა, რომელიც შეამოწმებს რომელი ნივთიერების დამატებით შეიძენს სასურველ თვისებებს და ფუნქციას დამზადებული შოკოლადი.
8. მოსწავლეებმა უნდა იმსჯელონ ჯგუფში, გამოიტანონ დასკვნები.
9. შედეგები წარმოადგინონ პრეზენტაციების სახით.

## შემოთავაზებული გაკვეთილები

### გაკვეთილი 1

დავალების აღწერა - მოსწავლეებმა უნდა გამოიკვლიონ შოკოლადში შემავალი ინგრედიენტები და დააჯგუფონ ფუნქციური ჯგუფების მიხედვით.

მასწავლებელი კლასს ჰყოფს 4-5 მოსწავლიან ჯგუფებად. მათ ეძლევათ დავალბა შეისწავლონ გაყიდვაში არსებული რომელიმე სახეობის შოკოლადი.

ჯგუფებში მომუშავე მოსწავლეები პირველ რიგში სახლში შეისწავლიან სხვადასხვა ტიპის გაყიდვაში არსებულ ქარხნული შოკოლადების შემადგენლობას ეტიკეტების დახმარებით. შოკოლადების სახეობას მოსწავლეები თავად ირჩევენ, თუმცა მასწავლებელი აძლევს მიმართულებებს რა განსხვავებული ნიშნის მიხედვით უნდა შეარჩიონ შოკოლადები. მაგ: რძიანი, თეთრი, შავი, საბავშვო და ა.შ. შემდეგ, კლასში სისტემატიზებას გაუკეთებენ მოძიებულ ინფორმაციას.

კლასში მოსწავლეები მუშაობენ ჯგუფებში, რათა დაადგინონ შოკოლადში შემავალი ინგრედიენტები, დაახასიათონ თითოეული ინგრედიენტი, დააჯგუფონ სხვადასხვა ინგრედიენტი მათი მოქმედების და ფუნქციის მიხედვით.

მოსწავლეებს ამის გარდა, მოუხდებათ ისწავლონ სხვადასხვა ინგრედიენტებისა/შემადგენელი ნივთიერებების ჯგუფები. ასევე, მათ მოუწევთ ნაერთების ამ ჯგუფების გამოყენების სხვა სფეროების შესაწავლაც. სტუდენტები წარმოადგენენ თავიანთ წინა სამუშაოს თანაკლასელების წინაშე.

**გაკვეთილის დასასრულს, მოსწავლეებს მოეთხოვებათ რომ შეძლონ:**

მოძიებული მასალის დახარისხება, მისი წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალებებით.

## გაკვეთილი 2

**აქტივობის მიზანია მოსწავლეებმა დაადგინონ რომელი შოკოლადია უფრო უსაფრთხო და სასარგებლო - სახლში დამზადებული თუ ქარხნული?**

ამისათვის მოსწავლეებს მოუწევთ ლაბორატორიაში მოამზადონ შოკოლადის მინანქარი, რისთვისაც მათ უნდა გამოიყენონ ხელმისაწვდომი მასალები, შეამოწმონ მათ მიერ შექმნილი შოკოლადი და შეადარონ გაყიდვაში არსებულს.

### **უსაფრთხოების ზომები!**

მოსწავლეებმა თავის თავზე არ უნდა გამოსცადონ მათ მიერ მომზადებული კბილის პასტა; არ უნდა მიირთვან მოხარშული კვერცხი, რომელიც იქნება ლაბორატორიაში ან შეხებაში იქნება ლაბორატორიის აღჭურვილობასთან.

**მასალა კლასში ჩასატარებელი ექსპერიმენტისათვის:**

**მასალა:**

1. 20-20 გრამი - შავი, რძიანი, თეთრი და საბავშვო შოკოლადი
2. 800მლ. აცეტონი
3. ფილტრის ქაღალდი (1 შეკვრა)
4. წყალი
5. პიპეტი/ საწვეთური
6. მენზურა
7. წყლის აბაზანა 1
8. ელექტრო სასწორი 1
9. ძაბრი 4
10. 4 კოლბა (ერლენმეიერის)
11. სარეველა (მინის წკირი)
12. ელექტრო ქურა
13. ხელთათმანები (მოსწავლეების მიხედვით)
14. კაკაოს ფხვნილი 3 ს.კ.
15. 100გრამი შაქარი
16. მცენარეული ცხიმი ან კარაქი 50 გრამი
17. 3 ს. კ. წყალი ან რძე
18. ფაიფურის ჯამი

## ექსპერიმენტის მსვლელობა:

შინ დამზადებული შოკოლადის მინანქრის ბევრი რეცეპტი არსებობს. ამ აქტივობაში გამოყენებულია ერთ-ერთი, ყველაზე ფართოდ გავრცელებული. ორივე, ქარხნული და სახლში დამზადებული შოკოლადის მიღებისას, დაკვირვების საფუძველზე, უმეტესად ვლინდება, რომ სახლში დამზადებული ჯანმრთელობისათვის ნაკლებ საზიანოა, ვიდრე ქარხნული დანამატებით გაჯერებული. ქარხნული შეიცავს ემულგატორებს, რომელიც გაფუჭებისაგან იცავს შოკოლადებს და ახანგრძლივებს მათ ვარგისიანობას. ამიტომ, ხანგრძლივი მოხმარების შემთხვევაში იგი მავნეა ჯანმრთელობისათვის.

## სადისკუსიო კითხვები:

დისკუსიის თემები შეიძლება იყოს თხევად და მყარ ცხიმს შორის განსხვავება; მათი როლი და ფუნქცია ადამიანისათვის; სახლში დამზადებული და ქარხნული შოკოლადების ღირებულება; ემულგატორებისა და სხვა დანამატების შემცველობა და მისი ზეგავლენა ჯანმრთელობაზე; კაკაოს ფხვნილის სასარგებლო თვისებები, შაქრისა და რძის მავნე გავლენა კბილის ემალზე.

1. რა არის თითოეული ინგრედიენტის დანიშნულება თქვენს მიერ მომზადებულ შოკოლადში? ინგრედიენტთა რა სახის კატეგორიები გამოტოვეთ შოკოლადის მინანქრის დამზადებისას?
2. რატომაა უფრო სასარგებლო სახლში დამზადებული შოკოლადი ვიდრე ქარხნული? როგორ ფიქრობთ, წარმოშობს თუ არა თხილი, ქიშმიში და სხვა დანამატები რაიმე სახის პრობლემას კბილისთვის?
3. შეადარეთ რაოდენობრივად და თვისობრივად სახლში დამზადებული და ქარხნული შოკოლადების შემადგენლობები. შეუძლია თუ არა ცხიმთანობამ გავლენა იქონიოს ქოლესტერინის რაოდენობაზე ორგანიზმში?
4. რატომაა ნაკლებ უსაფრთხო შავი შოკოლადი?
5. შეიცავს თუ არა მათი გამოყენება რაიმე რისკს მომხმარებლისათვის?

## კითხვებზე პასუხი

1. სახლში მომზადებულ შოკოლადში კაკაოს ცხიმის მაგივრად ვიყენებთ კარაქს ან ზეთს. რძის მაგივრად შეიძლება წყლის გამოყენებაც.
2. სახლში დამზადებულ შოკოლადში შაქარი დუღილის პროცესში ნახევრად ჰიდროლიზდება და ნაკლებ საზიონო ხდება ორგანიზმისათვის.
3. საკვები, სადაც შედის რძე და შაქარი პირის ღრუში მყავა არეს ქმნიან და ამ მხრივ ხელს უწყობენ კარიესის გაჩენას.
4. ორივე, როგორც ქარხნული, ისე სახლში დამზადებული კბილის პასტამ შეიძლება მატონიზირებელი და ანტიდეპრესიული მოქმედება გამოავლინოს. ამ მხრივ ანალიზის საფუძველზე დგინდება, რომ მწარე შოკოლადს უფრო მეტად აქვს ზემოთ აღნიშნული თვისებები, მასში რძისა და შაქრის არქონისა და კაკაოს ფხვნილის მაღალი შემცველობის გამო.
5. რადგან კაკაოს ცხიმი მცენარეული წარმოშობისაა, იგი უსაფრთხოა ჯანმრთელობისათვის და სისხლში ქოლესტერინის დონეს მკვეთრად არ ზრდის.
6. კაკაოს ცხიმი დამცავ ფენად ეკრობა კბილის ემალს და იცავს მას კარიესის წარმოქმნისაგან. იმ შემთხვევაში, თუ შოკოლადი არ შეიცავს შაქარს და რძეს.
7. საინტერესოა სახლის პირობებში როგორ მიიღებდით თეთრ შოკოლადს.

## გაკვეთილის დასასრულს, მოსწავლეებს მოეთხოვებათ რომ შეძლონ:

- ა) მოძიებული მასალის დახარისხება, მისი წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალებებით.
- ბ) შოკოლადის მინანქრის დამზადება
- გ) ქარხნული და დამზადებული შოკოლადების შედარება.



## გაკვეთილი 3

აქტივობის მიზანია მოსწავლეებმა დაგეგმონ ცდა, რომელიც შეამოწმებს რომელი ნივთიერების

დამატებით შეიძენს ანტიდეპრესიულ და მატონოზირებელ ფუნქციას მათ მიერ დამზადებული შოკოლადი. ჩატარებული სამუშაოების შეჯამება და ცხიმების სასარგებლო და მავნე თვისებების განხილვა ადამიანის ჯანმრთელობასთან კავშირში.

### სადისკუსიო კითხვები:

- საკვები, რომელიც საზიანოა ჯანმრთელობისათვის ( განსაკუთრებით შაქარი).
- ჯანსაღი საკვები და სწორი კვება.
- სხვადასხვა საკვების კალორიულობის დადგენა.
- დღიური რაციონის ნორმების დადგენა. წელიწადში ორჯერ სისხლისა და ზოგადი სახის ანალიზი, ექიმთან ვიზიტი.
- კბილების რეგულარული წმენდა კარიესის თავიდან აცილების მიზნით. წელიწადში სულ მცირე ერთხელ სტომატოლოგთან ვიზიტი, რათა შეამოწმოს კბილების მდგომარეობა.
- ცხიმის ოპტიმალური ოდენობის დადგენა სხეულის მასის და ასაკის გათვალისწინებით.

### გაკვეთილის დასასრულს, მოსწავლეებს მოეთხოვებათ რომ შეძლონ:

ა) მიზნის შესაბამისი კვლევის დაგეგმვა და ჩატარება,

ბ) მონაცემების ანალიზი, შეფასება და დასკვნის წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალებებით.

## PROFILES IBSE სასწავლო მასალები – მიმოხილვა

შეადგინა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის PROFILES-ის გუნდმა – საქართველო



## ვინ უყვარს შოკოლადი?

ბუნებისმეტყველების მოდული –  
ქიმია  
XI კლასი

მოდული შემუშავებულია ნინო ჭელიძის მიერ, 2014.

ორგანიზაცია: ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, PROFILES \_ საქართველოს გუნდი.

ვებ-გვერდი: [www.profiles-georgia.iliauni.edu.ge](http://www.profiles-georgia.iliauni.edu.ge) - ელ.ფოსტა: [profiles.georgia@gmail.com](mailto:profiles.georgia@gmail.com)

### სიტუაციის მოკლე აღწერა:

- მოსწავლეს ქიმიის გაკვეთილზე ატკივდა კბილი;
- მასწავლებელი დაინტერესდა კბილის ტკივილის გამომწვევი მიზეზით;
- აღმოჩნდა, რომ მოსწავლეს ძალიან უყვარს შოკოლადი;
- შეისწავლეთ შოკოლადის შემადგენლობა და გამოიკვლიეთ რამდენად რეალურია შოკოლადის სიკეთე თუ მავნებლობა;

როგორია შოკოლადების შედგენილობა  
 რა ფუნქციური ჯგუფის ნივთიერებებს შეიცავენ? (კვლევა#1)

სამუშაო ფურცელი 1

მოიძიეთ ინფორმაცია გაყიდვაში არსებული შოკოლადების შესახებ. ყურადღებით გაეცანით შოკოლადის ეტიკეტებს.

შეიცავს თუ არა შოკოლადი ეტიკეტზე მითითებულ ნივთიერებებს?

ძირითადი ნივთიერებები	შოკოლადის სახეობები			
	მწარე (შავი) შოკოლადი	რძიანი შოკოლადი	თეთრი შოკოლადი	საბავშვო შოკოლადი
კაკაოს ცხიმი				
კაკაოს ფხვნილი				
შაქარი				
რძე				
არომატიზატორები				
თხილი				
სხვა დანამატები				

რომელი შოკოლადი უფრო სასარგებლოა  
სახლში დამზადებული თუ ქარხნული? (კვლევა#1)

სამუშაო ფურცელი 2

შოკოლადის შესახებ მსოფლიომ მაიას და აცტეკების ტომებისაგან შეიტყო. აცტეკების ენაზე „ჩოკოლი“ „მწარეს“ ნიშნავს, ხოლო „ატლი“ წყალს. სწორედ მათ აღმოაჩინეს კაკაოს გასაოცარი თვისებები. შვედი ნატურალისტი **კარლ ლინეი** კაკაოს „ღმერთების საკვებს“ უწოდებდა. ითვლება, რომ პირველად ევროპაში კაკაო **კოლუმბა** ჩამოიტანა. ამის შემდეგ ევროპელებმაც შეიყვარეს კაკაო და მისგან შოკოლადის წარმოება ისწავლეს.

1657 წელს, ლონდონში გაიხსნა პირველი კაფე, სადაც სტუმრებს შოკოლადით უმასპინძლებოდნენ. შოკოლადი იმ დროისათვის შეძლებული, მდიდარი ადამიანების სასმელად ითვლებოდა. მე-17 საუკუნის ექიმები მდიდარ პაციენტებს უნიშნავდნენ შოკოლადს, როგორც საერთო გამაჯანსაღებელ საშუალებას და ბევრი დაავადების წამალს.

მე-18 საუკუნის შუა პერიოდში შოკოლადი შედარებით გაიაფდა და ხელმისაწვდომი გახდა მოსახლეობის ყველა ფენისათვის. 1879 წელს შვეიცარულმა ფირმამ **„ნესტლე“** პირველი რძიანი შოკოლადი შექმნა და საოცარი პოპულარობა მოიპოვა.

შავი, მწარე შოკოლადის მოყვარულთ კარიესი არ ემუქრებათ, რადგან კაკაოს ცხიმი - ბუნებრივი მცენარეული ცხიმია და კბილებზე დამცავ ფენად ეფინება. მეცნიერთა აზრით, ყოველდღიურად ერთი ფილა შოკოლადის მიღება გულის დაავადებებისა და ინსულტის განვითარების რისკს 39%-ით ამცირებს. კაკაოს მარცვლები შეიცავს სასარგებლო ნივთიერებას ფლავანოლს, რომელიც, როგორც ცნობილია ზრდის სისხლში აზოტის ოქსიდის შემცველობას და აუმჯობესებს სისხლძარღვების ფუნქციონირებას. მეცნიერებმა აღმოაჩინეს, რომ ანტიოქსიდანტებისა და კაკაოს მაღალი შემცველობის გამო შავი შოკოლადი უფრო სასარგებლოა, ვიდრე რძიანი და თეთრი.

არსებობს შოკოლადის არაერთი რეცეპტი, რომლის მიხედვითაც გაკვეთილზე დაამზადებთ მას და შეადარებთ ქარხნულს.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

კითხვა:

**რომელი შოკოლადი უფრო სასარგებლოა ან მავნე - სახლში დამზადებული თუ ქარხნული?**

მასალა:

1. 20-20 გრამი - შავი, რძიანი, თეთრი და საბავშვო შოკოლადი
2. 800მლ. აცეტონი
3. ფილტრის ქაღალდი (1 შეკვრა)
4. წყალი
5. პიპეტი/ საწვეთური
6. მენზურა
7. წყლის აბაზანა 1
8. ელექტრო სასწორი 1
9. ძაბრი 4
- 10.4 კოლბა (ერლენმეიერის)
11. სარეველა (მინის წკირი)
12. ელექტრო ქურა
13. კაკაოს ფხვნილი 3 ს.კ.
14. 100 გრამი შაქარი
15. მცენარეული ცხიმი ან კარაქი 50 გრამი
16. 3 ს. კ. წყალი ან რძე
17. ფაიფურის ჯამი
18. ხელთათმანები (მოსწავლეების მიხედვით)
19. დამცავი სათვალე (მოსწავლეების მიხედვით)

**მიმდინარეობა:**

**I ეტაპი - შოკოლადის დამზადება**

1. აიღეთ 3 სუფრის კოვზი კაკაოს ფხვნილი და ნახევარი ჭიქა (100 გრამი) შაქარი. ჩაყარეთ ფაიფურის ჯამში ურიეთ სანამ კარგად არ შეერევა ერთმანეთს.
2. ნარევს დაამატეთ 3 ს.კ. რძე ან წყალი.
3. ურიეთ მას რაც შეიძლება გულდასმით. მიღებული ნარევი იქნება სქელი. დაამატეთ ცხიმი 50 გრამი (ცხოველური ან მცენარეული)
4. დადგით წყლის აბაზანაზე და გააცხელეთ მანამ, სანამ ერთგვაროვან მასას არ მიიღებთ.
5. აწონეთ და პროცენტული თანაფარდობით შეადარეთ ქარხნულის შემადგენლობას.



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

აქროლდება ფილტრის ქალაქიდანაც - ახლა მასზე შექარი და კაკოს ფხვნილია.

### 3. შექრის მასის განსაზღვრა

აწონეთ ფილტრის ქალაქი შოკოლადიანად. შემდეგ კი მოათავსეთ ძაბრში. ნაწილ-ნაწილ დაასხით 50 მლ ცხელი წყალი, შექარი გაიხსნება და წყალხსნარის სახით კოლბაში მოგროვდება. გააშრეთ ფილტრის ქალაქი ჰაერზე და კვლავ აწონეთ. მასათა სხვაობა შექრის მასას გიჩვენებთ.

### 4. კაკოს ფხვნილის მასის განსაზღვრა

ის რაც ფილტრის ქალაქზე დარჩა კაკოს ფხვნილია. აწონით და დაადგენთ მის მასას.

ხომ არ „ცრუობს“ მწარმოებელი? არის მასში საჭირო ნივთიერებები ეტიკეტზე მითითებული რაოდენობით?

## 10. დაკვირვების შედეგები შეიტანეთ ცხრილში

ძირითადი ნივთიერებები	ნიმუში #1	ნიმუში #2	ნიმუში #3	ნიმუში #4	ნიმუში #5
კაკოს ცხიმი					
კაკოს ფხვნილი					
შექარი					
რძე					
არომატიზატორები					
თხილი					
სხვა დანამატები					

### სადისკუსიო კითხვები:

1. შეადარეთ ქარხნული და დამზადებული შოკოლადების შემადგენლობები.
2. განსაზღვრეთ კალორიულობა და სხვა კვებითი ღირებულებები. ჩაინიშნეთ თქვენი დაკვირვებები. როგორ ფიქრობთ, რით არის განპირობებული თქვენს მიერ მიღებული შედეგი.
3. შოკოლადების ფუნქციური ჯგუფების როლს რა ნივთიერებები ასრულებენ ერთის მხრივ ქარხნულ და მეორეს მხრივ დამზადებულ შოკოლადში.
4. თქვენი დაკვირვებების საფუძველზე შეავსეთ დიაგრამა:



### კვლევა # 3 სახლის პირობებში დამზადებული შოკოლადის მინანქარი/

ექსპერიმენტის მსვლელობა რა ინგრედიენტებს დაუმატებდით თქვენს ნაზავს?

- გამოთქვით ჰიპოთეზა;
- შეადგინეთ ექსპერიმენტების გეგმა თქვენი ახალი

შოკოლადის შესამოწმებლად. გეგმის შედგენიასას იხელმძღვანელებთ წინა კვლევის დროს გამოყენებული მიდგომებით;

- ჩაატარეთ ექსპერიმენტი;
- გააკეთეთ დასკვნები.

*შეკითხვა - რომელი შოკოლადია ნაკლებ საზიანო, სახლში დამზადებული თუ ქარხნული? (რამდენად რეალურია შოკოლადის მკვებლობა)*

შოკოლადის ისტორია და მისი შემადგენელი ძირითადი კომპონენტების ქიმიზმის გამოკვლევა. შედეგების ანალიზი, რეკომენდაციების შემუშავება „მათთვის ვისაც შოკოლადი უყვარს“ (აქ მოსწალებმა გამოიყენეს წინა წლის ცოდნა კბილის პასტებზე, რომლიც ზედმიწევნით ახსოვდათ).

დისკუსია და პრეზენტაციის მომზადება (გამოვიყენეთ ისტ-იც ე.წ. „ქიმსკეტჩი“, სადაც მოსწავლეებმა ააწყვეს ფორმულები 3D ფორმატში და პროგრამული უზრუნველყოფიდან, ამოიღეს ამ ნივთიერებათა გამზადებული ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები)



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

