

## PROFILES IBSE სასწავლო მასალები – მიმოხილვა

შეადგინა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის PROFILES-ის გუნდმა – საქართველო



## რატომ ტივტივებს წყალში Coca-Cola Zero და იძირება ჩვეულებრივი Coca-Cola?

ბუნებისმეტყველების მოდული –  
სპეციალურად ბუნებისმეტყველებისთვის –  
VII –IX კლასებისთვის

შემუშავებულია: შტრელერის, ჰოფმანის, ბოლტეს მიერ (2011)

ორგანიზაცია: ბერლინის თავისუფალი უნივერსიტეტი

ადაპტირებულია: მარია კაპანაძის, ეკა სლოვინსკისა და PROFILES-ის მონაწილე პედაგოგების მიერ (2013)

ორგანიზაცია: ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო

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

ამ მოდულში მოსწავლეებს მოუწევთ ისეთი მოვლენის გამოკვლევა, რომელსაც ხვდებიან ყოველდღიურ ცხოვრებაში. კერძოდ, სიმკვრივე, ცურვის პირობები, ქიმიური ნივთიერებების შედგენილობის დადგენა. მოსწავლეებს ექნებათ საშუალება გამოთქვან ვარაუდი და ეს ვარაუდი შეამოწონ ექსპერიმენტულად. ჩაატარონ გაზომვები, გამოითვალონ და შეადარონ coca-cola Zero-სა და ჩვეულებრივი coca-cola-ს სიმკვრივები. ასევე, აღმოაჩინონ, თუ რამდენ ნატეხ/კუბ შეაქარს შეიცავს 250 მლ coca-cola და იმსჯელონ სასმელის ენერგეტიკულ ღირებულებაზე.

შესაძლებელია, მოსწავლეებს გაუჩნდეთ კითხვები სხვა სასმელებში შაქრის შემცველობასთან დაკავშირებით, გამოთქვან ვარაუდები, რომლებსაც შეამოწმებენ ექსპერიმენტულად.

SALiS-ის მოდული „Coca-Cola და დიეტური Coca-Cola“ საბოლოოდ წარმოდგენილი „რატომ ტივტივებს წყალში Coca-Cola Zero და იძირება ჩვეულებრივი Coca-Cola?“ ადაპტირებულია VII-IX კლასის მოსწავლეებისთვის. მისი მოდიფიცირება შესაძლებელია კონკრეტული კლასის სასტარტო ცოდნიდან გამომდინარე.

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

**საგანი:** ბუნებისმეტყველება/ქიმია/ფიზიკა/ბიოლოგია

**კლასი:** VII, VIII ან/და IX კლასები

**კურიკულუმთან შესაბამისობა:** სიმკვრივე, ცურვის პირობები, საკვების ენერგეტიკული ღირებულება.

**აქტივობების სახეობა:** კითხვაზე პასუხის გასაცემად ვარაუდების გამოთქმა; ვარაუდის

შესამოწმებლად საჭირო ექსპერიმენტის ჩატარება, მონაცემთა აღრიცხვა.

გამოთვლების გაკეთება, გრაფიკის აგება; გამოთვლების შედეგების ანალიზის

საფუძველზე სათანადო შეფასების გაკეთება და დასკვნის გამოტანა. ჯგუფში

მუშაობა;

**სავარაუდო დრო:** 3-4 გაკვეთილი 45 წუთიან საგაკვეთილო დროში

**ზოგადი მიზნები/ კომპეტენციები:** შაქრის წყალხსნარის სიმკვრივის შაქრის კუბების რაოდენობაზე დამოკიდებულების გრაფიკის აგება, სითხის სიმკვრივის დამოკიდებულება წყალხსნარის შაქრიანობასთან, ცურვის პირობების ცოდნის გათვალისწინებით coca cola-ს ქილის მდგომარეობა წყალში.

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="#">მასწავლებლის გზამკვლევი</a>	აღწერს სწავლების მიდგომებს.

## წყაროები:

ეს მასალები აღებულია „სტუდენტთა აქტიური სწავლება ბუნებისმეტყველებაში“ – SALiS-ის სატრენინგო მასალებიდან (კერძოდ მომზადებულია შტრელერი, ჰოფმანი, & ბოლტე, 2011) რომელიც განხორციელდა – TEMPUS-ის პროექტის ფარგლებში და ადაპტირებულია ილიას უნივერსიტეტის PROFILES სამუშაო ჯგუფის მიერ – PROFILES-ის კონსორციუმის წევრია. დამატებითი ინფორმაციისთვის იხილეთ: <http://salislab.org/>.



შემუშავებულია: შტრელერის - ჰოფმანის - ბოლტეს მიერ (2011)  
 ორგანიზაცია: ბერლინის თავისუფალი უნივერსიტეტი  
 ადაპტირებულია: მარიკა კაპანამის, ეკა სლოვინსკისა და PROFILES-ის მონაწილე  
 პედაგოგების მიერ (2013)  
 ორგანიზაცია: ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო  
 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)



## PROFILES IBSE სასწავლო მასალები – მასწავლებლებისათვის

შეადგინა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის PROFILES-ის გუნდმა – საქართველო



### რატომ ტივტივებს წყალში Coca-Cola Zero და იძირება ჩვეულებრივი Coca-Cola?

### ბუნებისმეტყველების მოდული – სპეციალურად ბუნებისმეტყველებისთვის – VII –IX კლასებისთვის

შემუშავებულია: შტრელერის, ჰოფმანის, ბოლტეს მიერ (2011)

ორგანიზაცია: ბერლინის თავისუფალი უნივერსიტეტი

ადაპტირებულია: მარკა კაპანაძის, ეკა სლოვინსკისა და PROFILES-ის მონაწილე პედაგოგების მიერ (2013)

ორგანიზაცია: ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო

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

ამ მოდულში მოსწავლეებს მოუწევთ ისეთი მოვლენის გამოკვლევა, რომელსაც ხვდებიან ყოველდღიურ ცხოვრებაში. მათ ექნებათ საშუალება გამოთქვან ვარაუდი და ეს ვარაუდი შეამოწმონ ექსპერიმენტულად. ჩაატარონ გაზომვები, გამოითვალონ და შეადარონ coca-cola Zero-სა და ჩვეულებრივი coca-cola-ს სიმკვრიეები. ასევე, აღმოაჩინონ, თუ რამდენ ნატეხ/კუბ შექარს შეიცავს 250 მლ coca-cola და იმსჯელონ მის ენერგეტიკულ ღირებულებაზე. შესაძლებელია მოსწავლეებს გაუჩნდეთ კითხვები სხვა სასმელების მიმართაც. გამოთქვან ვარაუდები, რომლებსაც შეამოწმებენ ექსპერიმენტულად.



სურათი 1 – მოსწავლეები ატარებენ კვლევით ექსპერიმენტებს

## შემოთავაზებული სწავლების სტრატეგია

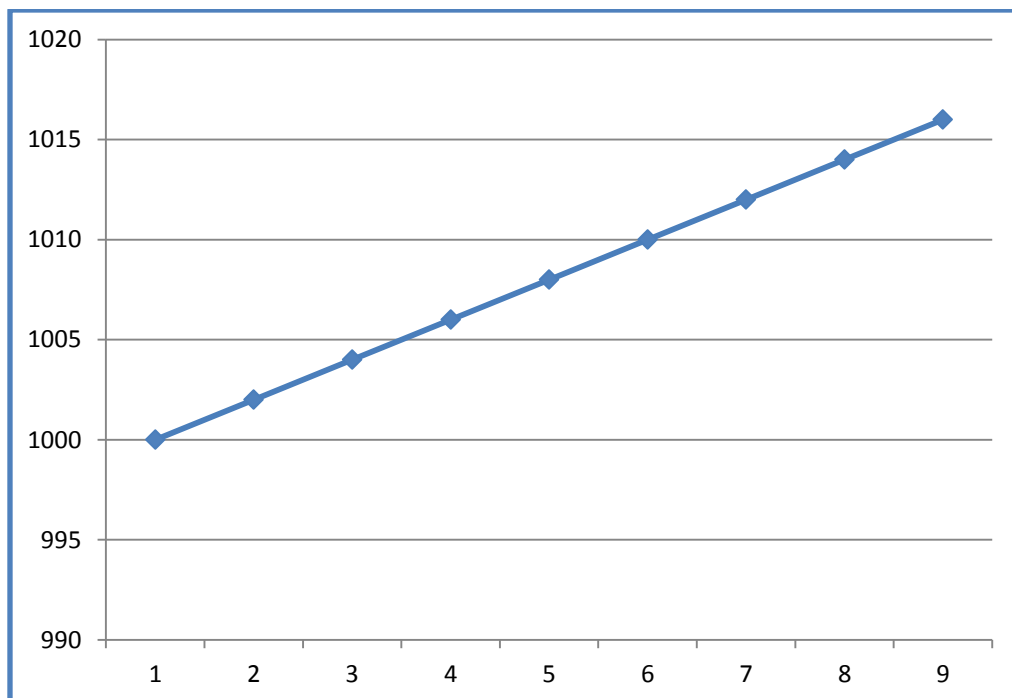
1. მოსწავლეებისათვის საკითხის გაცნობა, შესასწავლი პრობლემის დასმა;
2. მუშაობის წარმართვა ისე, რომ მოსწავლეებმა იფიქრონ პრობლემის გადაჭრაზე;
3. მუშაობის წარმართვა ისე, რომ მოსწავლეებმა გამოთქვან ვარაუდები, განიხილონ და მიიღონ გადაწყვეტილებები;
4. მუშაობის წარმართვა ისე, რომ მოსწავლეებმა ივარაუდონ რა დამატებითი ინფორმაცია სჭირდებათ;
5. სიმკვრივის ცნების გააზრების საფუძველზე მოსწავლეებმა შეძლონ მოცემული სასმელების და სხვადასხვა კონცენტრაციის შაქრის წყალხსნარის სიმკვრივეთა განსაზღვრა, ხსნარის სიმკვრივის შაქრის კუბიკების რაოდენობასთან დამოკიდებულების გრაფიკის აგება, ექსპერიმენტების საფუძველზე გამაგრილებელ სასმელებში სავარაუდო შაქრიანობის დადგენა;
6. მოსწავლეებმა შეძლონ ჯგუფში მსჯელობა და დასკვნების გამოტანა.

ეტაპები	სწავლა-სწავლების მიდგომა	სწავლა-სწავლების მონახაზი
1. სცენარი	რეალურ ცხოვრებასთან დაკავშირებული მასალა	1. სცენარის გაცნობა 2. იდეები საკითხის გადასაწყვეტად 3. იმის გააზრება რომ მეცნიერული შეკითხვა პასუხის მისაღებად არის „გაარკვეით, შაქრის შემცველობა ხომ არ განაპირობებს ხსნარის სიმძიმეს?“

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

<p>2. კვლევაზე დაფუძნებული პრობლემის გადაჭრა</p>	<p>მასწავლებლის ხელმძღვანელობით, მოსწავლეზე ორიენტირებული მასალა მოიცავს პრობლემის გადაწყვეტას, ბუნებისმეტყველების კონცეპტუალურ სწავლებას (უკუკავშირი - შეფასება).</p>	<p>1. პრობლემის აღწერა. მასწავლებელი უხსნის მოსწავლეებს, გაანალიზონ რომ მოცემულ პირობებში სასმელის განსხვავებული შექრიანობა განაპირობებს მის სიმკვრივეს. 2. მოსწავლეები აცნობიერებენ, რომ მეცნიერული შეკითხვა დადის შემდეგ კითხვაზე „არსებობდა რა განაპირობებს, რომ ნორმალური Coca Cola უფრო მძიმეა, ვიდრე Coca Cola Zero?“ 3. მარტივი გაზომვების საფუძველზე საკალიბრო მუდის აგება და შესაბამისობის მოძებნა</p>
<p>3. მეცნიერული გადაწყვეტილებების მიღება</p>	<p>მასწავლებლის ხელმძღვანელობით მოსწავლეზე ორიენტირებული მასალა მოიცავს გადაწყვეტილებების მიღებას (უკუკავშირი-შეფასება).</p>	<p>მონაცემთა ანალიზი და ანალიზის საფუძველზე საბოლოო დასკვნის გაკეთება</p>

### საკალიბრო მრუდის მაგალითი



## შეფასება

მოსალოდნელი შედეგები:

მოსწავლე

- აკავშირებს ნივთიერების სიმკვრივეს მის პრაქტიკულ გამოყენებასთან
- ცდების საფუძველზე მსჯელობს ფიზიკური მოვლენების (მაგ., ნივთიერებათა წყალში გახსნა, ფორმის შეცვლა, აგრეგატული მდგომარეობის შეცვლა) დროს მასის უცვლელიობის შესახებ. გამოიტანს სათანადო დასკვნას;
- განსაზღვრავს და აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს არგუმენტირებულ მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს კვლევის პირობებს და ჩატარების ეტაპებს;
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.
- მოიძიებს და აანალიზებს შესაბამის ინფორმაციას;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, იღებს სარწმუნო მონაცემებს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას არასწორი კვების (მაგ., "სწრაფი კვების" პროდუქტების გამოყენება) შედეგად მოსალოდნელი დარღვევების შესახებ (მაგ., ავიტამინოზები, ჭარბი წონა);
- კვებით ღირებულებას და ენერჯის შემცველობას, ანალიზებს დაბალანსებული კვებითი რაციონის და თითოეული კომპონენტის მნიშვნელობას ორგანიზმისათვის;

განხილული აქტივობის შეფასების შემოთავაზებული მიდგომა:  $X$  = სწავლების მოსალოდნელი დონე არ არის მიღწეული,  $\sqrt{}$  = სწავლების მოსალოდნელი დონე მიღწეულია,  $\sqrt{\sqrt{}}$  = სწავლების დონე მაღალია, ვიდრე მოსალოდნელი იყო.

გთავაზობთ, რომ აღნიშნული აქტივობა შეფასდეს განმავითარებელი შეფასებით - ჯგუფი შეფასდეს შესრულებული სამუშაოთი და კითხვების დასმით. შესაძლებელია შეფასება განხორციელდეს რამოდენიმე გაკვეთილის მსვლელობისას (თითოეულ გაკვეთილზე), ან მთლიანად მოდულისათვის.

## ნაწილი A

განმავითარებელი შეფასება გაკვეთილებზე

გაკვეთილი 1

		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, $\sqrt{}$ , $\sqrt{\sqrt{}}$ )
1	ვარაუდების გამოთქმა	გამოთქვამს ვარაუდს, თუ რატომ ჩაიძირა Coca Cola და რატომ ტივტივებდა Coca Cola Zero	
2	მარტივი გაზომვების ჩატარება	ატარებს მარტივ გაზომვებს ინსტრუქციის შესაბამისად	
3	მონაცემების აღრიცხვა	აღრიცხავს მონაცემებს ცხრილებში	

გაკვეთილი 2

		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, √, √√)
1	სიმკვრივის გამოთვლა	ითვლის ხსნარის და Coca Cola და Coca Cola Zero -ს სიმკვრივეებს, გამოთვლის შედეგები შეაქვს ცხრილში	
2	საკალიბრო მრუდის აგება	აგებს საკალიბრო მრუდს	
3	მრუდის ანალიზი	აანალიზებს მრუდს და დააქვს Coca Cola და Coca Cola Zero -ს შესაბამისი სიმკვრივეები	

გაკვეთილი 3/4

		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, √, √√)
1	არგუმენტირებული მსჯელობა	განსაზღვრავს არის თუ არა ხსნარის სიმძიმე განაპირობებული შაქრის შემცველობით	
2	ცურვის პირობების განსაზღვრა	განსაზღვრავს სხეულის ცურვის პირობებს	
3	მიღებული შედეგების პრეზენტაცია	წარმოადგენს მიღებულ შედეგებს, აკეთებს პრეზენტაციას	

## ნაწილი B

განმავითარებელი შეფასება მოდულისთვის  
შეფასების კრიტერიუმები დაფუძნებული მასწავლებლის სტრატეგიაზე

		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, √, √√)
1	გაზომვების ჩატარება, საკალიბრო მრუდის აგება	ატარებს გაზომვებს, აგებს საკალიბრო მრუდს	
2	მრუდზე შესაბამისობების მოძებნა	პოულობს Coca Cola და Coca Cola Zero -ს შესაბამისი სიმკვრივეებს საკალიბრო მრუდზე	
3	დასკვნების გამოტანა, ცურვის პირობების განსაზღვრა/ქიმიური ნივთიერების	აკეთებს შესაფერის დასკვნებს, აყალიბებს სხეულის ცურვის პირობებს/ადგენს ქიმიური ნივთიერების შემადგენლობას/განსაზღვრავს საკვები პროდუქტების შედგენილობის	

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

	<p>შემადგენლობის დადგენა/საკვები პროდუქტების შედგენილობის მნიშვნელობის განსაზღვრა ჯანსაღი ცხოვრების წესის დანერგვაში.</p>	<p>მნიშვნელობას ჯანსაღი ცხოვრების წესის დანერგვაში.</p>	
--	---	---	--

## შეფასება დაფუძნებული მასწავლებლის დაკვირვებაზე

		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, $\sqrt{}$ , $\sqrt{\sqrt{}}$ )
	თანამშრომლობა ჯგუფში	<p>თანამშრომლობის სხვა წევრებთან და მთლიანად ჩართულია ჯგუფის სამუშაოში</p> <p>წარმოაჩენს ლიდერის უნარებს - უძღვება ჯგუფს შემოქმედებითად და ეხმარება სხვა საჭიროებებში; აჯამებს შედეგებს</p> <p>იჩენს შემწყნარებლობას; მხარს უჭერს ჯგუფის სხვა წევრებს.</p>	



## მასწავლებლის დამხმარე მასალა

თეორიული საკითხები, რომლებზეც უნდა გამახვილდეს ყურადღება მოდულის დანერგვისას/კვლევის პროცესში:

1. სხეულის სიმკვრივე
2. სიმკვრივის გამოსათვლელი ფორმულა  $\rho = m/V$
3. სხეულის ცურვის პირობები:  
*სხეული იძირება სითხეში, თუ  $\rho_{სხობ.} < \rho_{სხ.}$*   
*სხეული ცურავს სითხეში, თუ  $\rho_{სხობ.} = \rho_{სხ.}$*   
*სხეული ტივტივებს სითხის ზედაპირზე, თუ  $\rho_{სხობ.} > \rho_{სხ.}$*
4. საკვები პროდუქტების შედგენილობის მნიშვნელობის განსაზღვრა ჯანსაღი ცხოვრების წესის დანერგვაში
5. არასწორი კვების (მაგ., "სწრაფი კვების" პროდუქტების გამოყენება) შედეგად მოსალოდნელი დარღვევები (მაგ., ავითამინოზები, ჭარბი წონა).

დამატებითი მასალა, რომელიც შესაძლოა მოიძიონ მოსწავლეებმა, ან წარადგინოს მასწავლებელმა.

### ინფორმაცია -1

#### იცი თუ არა, რომ...

კოკა-კოლას წარმოებაში თავდაპირველად გამოიყენებოდა კოკაინი, სწორედ აქედან წარმოსდგება მისი სახელი. კოკა-კოლას ძირითადი მომხმარებლები იყვნენ ჯარისკაცები, რომლებიც იბრძოდნენ ომში. კოკაინი რა თქმა უნდა ეხმარებოდა მათ, რომ შეენარჩუნებინათ მხნეობა. მაგრამ ბევრი ჯარისკაცი, რომელიც დაბრუნდა სახლში მასზე დამოკიდებული აღმოჩნდა. ისინი აღმოჩნდნენ პრობლემის წინაშე, როდესაც გადაწყვიტეს მკურნალობა, რადგან ადიქცია მაშინ არ წარმოადგენდა ისეთ პრობლემას, როგორც ახლა. როდესაც კოკა-კოლის უარყოფითი ეფექტი იქნა აღმოჩენილი, მისი მწარმოებელი კომპანია იძულებულნი გახდა შეეცვალა „საიდუმლო ფორმულა“. მათ კოკაინი ჩაანაცვლეს კოფეინით.

მას შემდეგ, რაც გაირკვა შაქრის უარყოფითი გავლენის შესახებ ორგანიზმზე, კომპანიამ დაიწყო ფიქრი დაბალკალორიული სასმელის შექმნაზე. ამ მიზნით **დიეტური კოლა** პირველად შეიქმნა 1982 წელს ამერიკის შეერთებულ შტატებში და გახდა სწრაფად გაყიდვადი პროდუქტი. მასში გამოყენებულია დამატებობლად ასპარტამი. დიეტური კოლა მაინც შეიცავს რაღაც რაოდენობით საქარინს მისი შენახვის ვადის გახანგრძლივების მიზნით. მაგრამ დაახლოებით 92-მდე განსხვავებული გვერდითი ეფექტი არის დაკავშირებული ასპარტამის მოხმარებასთან, როგორცაა ტვინის სიმსივნეები, ბავშვის დაბადების დეფექტები, დიაბეტები, ემოციური დარღვევები და ეპილეფსია.

2005 წელს კომპანიამ დაიწყო **Zero-ს** წარმოება, რომელიც არ შეიცავს შაქარს, მაგრამ შეიცავს კოფეინს. კოფეინის შემცველი სასმელები იწვევს ინსომნიას, მაღალ წნევას, ქოლესტერინის დონის აწევას, ვიტამინებისა და მინერალების დაშლას და შესაძლოა სიმსივნის ზოგიერთ ფორმასაც.

### ინფორმაცია-2

#### ისტორიული ცნობები:

დაახლოებით 100 წლის წინ ფარმაცევტმა ჯონ პემბერტონმა კოკაინის შემცველი კოკას ფოთლებისგან და კოფეინის შემადგენლობის მქონე კოლას კაკლისგან გამოიგონა კოკა-კოლა. პირველ წელს „კოკა-კოლას“ შემოსავალი იყო 50 აშშ. დოლარი, ხოლო დანახარჯი - 70 აშშ. დოლარი. 1902 წელს „კოკა-კოლას“ ბიუჯეტი უკვე

120 000 აშშ. დოლარს შეადგენდა და მისი ცნობადობა საკმაოდ მაღალი იყო. 1915 წელს „კოკა-კოლას“ კლასიკური ბოთლის პირველი დიზაინი შეიქმნა. 20-იან წლებში „კოკა-კოლას“ კონკურენტები არ



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

ჰყავდა ბაზარზე. თუკი 1929 წელს კომპანია ერთ სულ მოსახლეზე 3.3 გალონს (რაც დაახლოებით 12,5 ლიტრია) აწარმოებდა, დღეისათვის ეს მაჩვენებელი 151 ლიტრს შეადგენს.

პეპსი-კოლა დაიბადა 1898 წელს, კაროლინაში. მას საკმაოდ გრძელი და საინტერესო ისტორია აქვს. ეს სასმელი შექმნა კალბ ბრედჰემმა (Caleb Bradham), რომელიც გახლდათ ფარმაცევტი და აფთიაქის მეპატრონე ნიუ-ბერნში (New-Bern), ჩრდილოეთ კაროლინაში.

1898 წლის ზაფხულში, როგორც წესი, ძალიან ცხელოდა ნიუ-ბერნში. ამიტომ ახალგაზრდა ფარმაცევტი, კალბ ბრედჰემმა თავის მომხმარებლებს ახალი სასმელი შესთავაზა. რომელიც სხვადასხვა დანიშნულების გარდა, დისპეფსიის სამკურნალოდაც გამოიყენებოდა. ის შესდგებოდა სხვადასხვა საწებლებისაგან, წველებისგან და სიროფისგან. ასე მოველინა ქვეყნიერებას გამაგრილებელი სასმელი პეპსი-კოლა (Pepsi-Cola).

### ინფორმაცია - 3

#### რა ხდება შენს ორგანიზმში, როდესაც სვამ კოლას?

ექიმები გვაფრთხილებენ არ დალიოთ კოლა, თუ გინდათ იყოთ ჯანმრთელები. ერთი რამ, რაც დაზუსტებით არის ცნობილი გაზიანი უალკოჰოლო სასმელები ანადგურებს ორგანიზმს. რა ხდება ამ დროს ადამიანის ორგანიზმში?

ძირითადი პრობლემა არის შაქარი. საუბედუროდ, საკვების მწარმოებელ და შაქრის მწარმოებელ ორგანიზაციებს არ უნდათ, რომ ხალხი იყოს ინფორმირებული ამის შესახებ. დიეტოლოგებიც, რომლებიც ფინანსურ მხარდაჭერას იღებენ შაქრისა და შაქრიანი პროდუქტების მწარმოებლებისაგან, თავს არიდებენ სიმართლის თქმას.

#### ნახე რა ხდება შენს ორგანიზმში კოლას დალევის შემდეგ:

- დალევიდან პირველი **10 წუთის** განმავლობაში შაქარი უტევს ორგანიზმს.
- **20 წუთში:** თქვენ სისხლში იზრდება შაქრის რაოდენობა, რაც იწვევს ინსულინის გამოყოფას. ინსულინი აიძულებს შაქარს, რომ გარდაიქმნას ცხიმად.
- **40 წუთში:** კოფეინი უკვე სრულყოფილად არის შეთვისებული. თვალის გუგა ფართოვდება, იზრდება სისხლის წნევა. ამ დროს ადენოზინის რეცეპტორები ტვინში ბლოკირდება, რაც აფერხებს ჩამინებას.
- **45 წუთში:** იზრდება დოფამინის რაოდენობა, რაც იწვევს ტვინში სიამოვნების ცენტრების სტიმულაციას. ფაქტიურად, ამ დროს ისეთივე პროცესები ხდება, როგორც ჰეროინის მოხმარებისას.
- **60 წუთში:** ფოსფორმჟავა იკავშირებს კალციუმს, მაგნიუმს და თუთიას ნაწლავებში და აქცევს მათ მეტაბოლიტებად. ამას აკეთებს ასევე მაღალი დოზა შაქარი და ხელოვნური დამატკობლები. ისინი ზრდიან შარდში კალციუმის რაოდენობას. და მამასადამე თქვენ რჩებით კალციუმის, მაგნიუმის, თუთიის გარეშე, რომელიც ასე აუცილებელია თქვენი ძვლებისა და კბილებისათვის და ასევე ნატრიუმის, ელექტროლიტებისა და წყლის გარეშე.
- შაქარი ზრდის ინსულინის დონეს, რასაც მოსდევს სისხლის წნევის ზრდა, ქოლესტერინის დონის აწევა, გულის დაავადებები, დიაბეტი, წონაში მატება და სხვა უარყოფითი ეფექტები.

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

ერთ-ერთი ბრიტანული სამედიცინო ჟურნალის გამოკვლევების თანახმად, 12 წლის ბავშვებში კოლას რეგულარული მოხმარება იწვევს ჭარბწონიანობის მნიშვნელოვნად მატებას არამომხმარებლებთან შედარებით. სიმსუქნის რისკი დაახლოებით 60%-ია.

სხვა მონაცემების თანახმად, დიაბეტის განვითარების რისკი იზრდება 85 %-ით.

სოდა, როგორც ცნობილია იწვევს დნმ-ს დაზიანებას. შესაძლოა ამ დროს თქვენი დნმ-ს სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი უბნების დაკარგვა, რასაც შესაძლოა მოჰყვეს ციროზის ან პარკინსონის განვითარება.

## ინფორმაცია - 4

### ასჯერ გაგონილს ერთხელ ნანახი სჯობია.

- მოგეხსენებათ, ასჯერ გაგონილს ერთხელ ნანახი სჯობს. ამიტომ გრამებისა და პროცენტების ლაბირინთებში რომ არ დაიბნეთ, უბრალოდ, წარმოიდგინეთ მოზრდილ ჭიქაში გახსნილი 14 ჩაის კოვზი შაქარი. სწორედ ამდენს შეიცავს ნახევარი ლიტრი კოკა-კოლა, ხშირად ერთ ჯერზე რომ გამოვუყვანთ ხოლმე წირვას. ეს კი თითქმის 300 კალორიაა, ანუ დაახლოებით 6 ვაშლი, 200 გ ქათმის ხორცი ან 3 კგ კომბოსტო. ბუნებრივია, პირველი ვერც დაგანაყრებთ, ვერც საკვები ნივთიერებების, ვიტამინებისა თუ მინერალების დანაკლისს შეგივსებთ, მაგრამ ზედმეტი კალორიები ნამდვილად დაგროვდება ორგანიზმში. გასუქებაში, რასაკვირველია, მხოლოდ ლიმონათსა თუ კოკა-კოლას ვერ დავდებთ ბრალს. ფაქტი ის არის, რომ ჭარბწონიანთა რიცხვთან ერთად გაზიანი გამაგრილებელი სასმელების მომხმარებელთა რაოდენობაც კატასტროფულად იზრდება. ამერიკული სტატისტიკით, უკანასკნელი 40 წლის მანძილზე გაზიანი ტკბილი სასმელების გაყიდვამ ოთხჯერ, თინეიჯერებში კი ლამის ექვსჯერ მოიმატა. ბავშვები მათი ყველაზე აქტიური და ერთგული მომხმარებლები არიან. საერთოდ კი ამერიკელები ყოველწლიურად 54 მილიარდ დოლარს ხარჯავენ 53 მილიარდი ლიტრი კოკა კოლას, პეპსის, ცივი ჩაისა და მსგავსი სასმელების შესაძენად. მეცნიერებმა გამოთვალეს, რომ დღეში 330 მლ ტკბილი სასმელი თვეში დაახლოებით 300გ-ს გვმატებს. მეცნიერთა მეორე ჯგუფი კი 8 წლის განმავლობაში 50 000 მედდას “ლიმონათურ” ჩვევებს აკვირდებოდა და თან მათ წონასა და დიაბეტის რისკსა თუ განვითარებას აღწუსხავდა, შედეგად კი დაასკვნა, რომ დღეში ერთი ჭიქა ან მეტი ტკბილი გამაგრილებელი სასმელის მსმელებს დიაბეტის ჩამოყალიბების 80%-ით მეტი საფრთხე ემუქრებათ, ვიდრე მათ, ვისაც ასეთი ნუგბარი თვეში ერთხელ ან კიდევ უფრო იშვიათად ახსენდება. გაითვალისწინეთ: არც გამაგრილებელი სასმელების ე.წ. მსუბუქ (Light) ვარიანტებზე გადასვლაა გამოსავალი. მხოლოდ შაქრის გამორიცხვა სასმელს სასარგებლოდ ვერ აქცევს – ის მაინც განაგრძობს ორგანიზმის მომარაგებას შედარებით ნაკლები, მაგრამ მაინც ფუჭი კალორიებით.
- ტკბილი სასმელებისა და კარიესის კავშირი კარგა ხანია დამტკიცებულია. ლიმონათებში საკმაოდ ბევრი მარტივი ნახშირწყალია: გლუკოზა, ფრუქტოზა თუ საქაროზა. პირის ღრუში არსებული ბაქტერიები მათგან მჟავას წარმოქმნიან, რაც კბილის ღრმულების გაჩენას უწყობს ხელს. ასე რომ, რაც უფრო მეტს მიირთმევთ, მით მეტია კბილების დაზიანების რისკი. ყველა სიკეთესთან ერთად, ბევრი საყვარელი სასმელი მჟავა გარემოს ქმნის. ზოგიერთი მათგანის pH 3-ზე ნაკლებია.

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

## გამოყენებული ლიტერატურა/წყაროები:

„სტუდენტთა აქტიური სწავლება ბუნებისმეტყველებაში“ – SALiS- გამოქვეყნებული მასალები, <http://salislab.org/>.

## წყაროები:

ეს მასალები აღებულია „სტუდენტთა აქტიური სწავლება ბუნებისმეტყველებაში“ – SALiS-ის სატრენინგო მასალებიდან (კერძოდ, მომზადებულია შტრელერის, ჰოფმანის, & ბოლტეს მიერ, 2011), რომელიც განხორციელდა – TEMPUS-ის პროექტის ფარგლებში და ადაპტირებულია ილიას უნივერსიტეტის PROFILES სამუშაო ჯგუფის მიერ – PROFILES-ის კონსორციუმის წევრია. დამატებითი ინფორმაციისთვის იხილეთ: <http://salislab.org/>.

## PROFILES IBSE სასწავლო მასალები – მოსწავლეებისათვის

შეადგინა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის PROFILES-ის გუნდმა – საქართველო



## რატომ ტივტივებს წყალში Coca-Cola Zero და იძირება ჩვეულებრივი Coca-Cola?

შემუშავებულია: შტრელერის, ჰოფმანის, ბოლტეს მიერ (2011)

ორგანიზაცია: ბერლინის თავისუფალი უნივერსიტეტი

ადაპტირებულია: მარიკა კაპანაძის, ეკა სლოვინსკისა და PROFILES-ის მონაწილე პედაგოგების მიერ (2013)

ორგანიზაცია: ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო

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)

## აღწერა

ამ მოდულში თქვენ მოგიწევთ ისეთი მოვლენის გამოკვლევა, რომელსაც ხვდებით ყოველდღიურ ცხოვრებაში. თქვენ გეჩნებათ საშუალება გამოთქვათ ვარაუდი და ეს ვარაუდი შეამოწმოთ ექსპერიმენტულად. წამოდგენილი სამუშაო ფურცლები დაგეხმარებათ სამუშაოს წარმართვაში.

## რატომ ტივტივებს წყალში Coca-Cola Zero და იძირება ჩვეულებრივი Coca-Cola?

### 1. სიტუაციის მოკლე აღწერა:

ზაფხულის დადგომისთანავე მოსწავლეები წავიდნენ ლაშქრობაზე. ადგილზე მისვლისას აღმოაჩინეს, რომ მათ მიერ წალეხული გამაგრილებელი სასმელი Coca-Cola-Zero და Coca-Cola იყო თბილი, გადაწყვიტეს იქვე მდინარეში ჩაეციებინათ. მდინარის ნაპირას ქვებით დააგუბეს წყალი და ჩააწყეს Coca-Cola Zero და Coca-Cola -ს თუნუქის ქილები.

ბავშვები გაოცდნენ, როდესაც დაინახეს, რომ მათ მიერ ჩალაგებული ქილებიდან ზოგიერთი ჩაიძირა, ხოლო ნაწილი ტივტივებდა წყალში.

## 2. ექსპერიმენტი

რამ გამოიწვია ერთნაირი მოცულობის ქილებიდან Coca Cola Zero - ს ტივტივი და ჩვეულებრივი Coca Cola -ს ჩაძირვა?

მოსწავლეებმა გამოთქვეს ვარაუდი: სასმელების განსახვავებული სიმძიმის მიზეზი ხსნარში შაქრის შემცველობას დაუკავშირეს

ჩაატარეთ ექსპერიმენტი რომელაც დაადასტურეთ ან უარყოფთ ამოთქმულ ვარაუდს

### ექსპერიმენტისთვის საჭირო მასალა:

7 ცალი ჭიქა; წკირი (ხსნარში შაქრის კუბის გასახსნელად); შაქრის კუბები; წყალი; სასწორი; Coca Cola Zero და Coca Cola; მენზურა; მარკერი.

### პროცედურა:

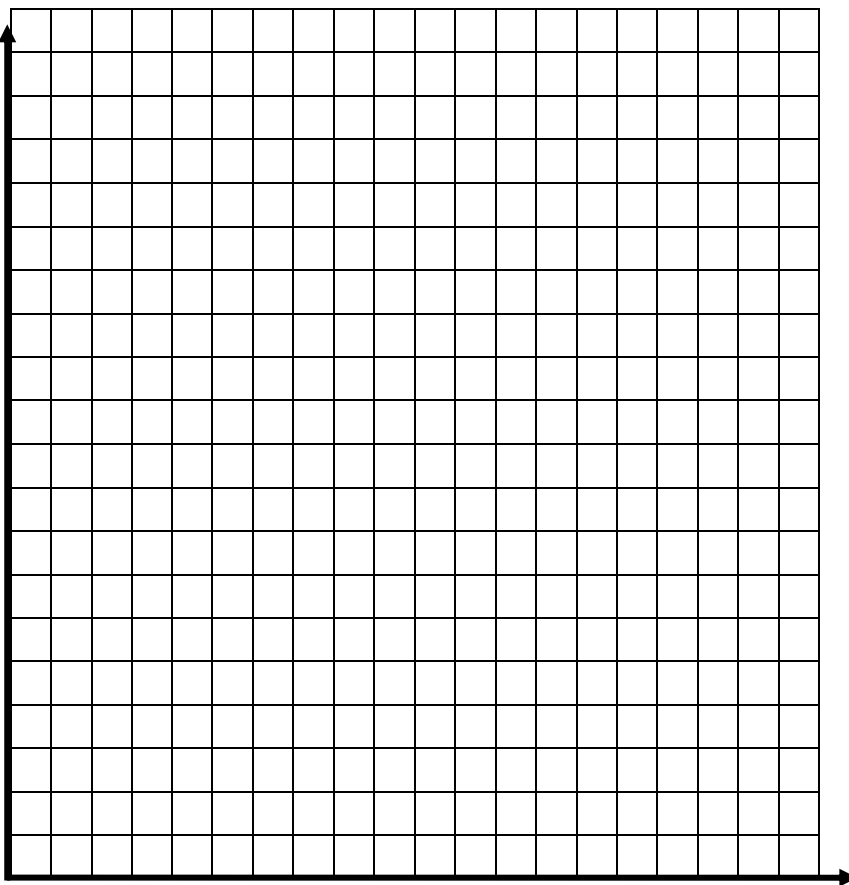
#### I ეტაპი

1. ექსპერიმენტის დაწყებამდე დანომრეთ ჭიქები (N1, N2,... N5);
2. აწონეთ თითოეული ცარიელი ჭიქა და ჩაინიშნეთ მასა;
3. თითოეულ ჭიქაში ჩაასხით 250 მლ. წყალი;
4. ჭიქებში მოათავსეთ სხვადასხვა რაოდენობის შაქრის კუბები, გარდა N1 ჭიქისა ( ეს ჭიქა დატოვეთ მხოლოდ წყლით). ჩაინიშნეთ რომელ ჭიქაში რამდენ კუბს მოათავსებთ;
5. მოურიეთ კარგად შაქრის გადნობამდე. თითოეული ჭიქა აწონეთ სასწორზე და ჩაინიშნეთ მასა;
6. გაზომეთ ხსნარის მოცულობა ცილინდრით თითოეული ჭიქისთვის;
7. გამოთვალეთ სიმკვრივე თითოეულ ჭიქაში მოთავსებული ხსნარისათვის;
8. მონაცემები აღრიცხეთ ცხრილში N1.

ცხრილი N 1

ჭიქის N	შაქრის კუბების რაოდენობა	ცარიელი ჭიქის მასა (გ)	ჭიქის მასა ხსნარიანად (გ)	ხსნარის მასა (გ)	ხსნარის მოცულობა (სმ <sup>3</sup> )	ხსნარის სიმკვრივე (გ/სმ <sup>3</sup> )
1	0					
2						
3						
4						
5						

9. ააგეთ ხსნარის სიმკვრივეთა შაქრის კუბების რაოდენობაზე დამოკიდებულების გრაფიკი (საკალიბრო მრუდი). შეგიძლიათ გამოიყენოთ excell-ის სპეციალური პროგრამა





## II ეტაპი

1. აწონეთ თითოეული ცარიელი ჭიქა და ჩაინიშნეთ მასა;
2. ჩაასხით 250 მლ Coca-Cola და 250 მლ Coca-Cola Zero სხვადასხვა ჭიქაში და აწონეთ;
3. განსაზღვრეთ მათი სიმკვრივეები და მონაცემები აღრიცხეთ ცხრილში N2.

## ცხრილი #2

	ხსნარის მოცულობა (სმ <sup>3</sup> )	ცარიელი ჭიქის მასა (გ)	ჭიქის მასა ხსნარიანად (გ)	ხსნარის მასა (გ)	ხსნარის სიმკვრივე (გ/სმ <sup>3</sup> )
Coca-Cola	250				
Coca-Cola Zero	250				

## III ეტაპი

1. საკალიბრო მრუდზე მოძებნეთ Coca-Cola და Coca-Cola Zero-ს ხსნარების სიმკვრივის შესაბამისი წერტილები.
2. რა დასკვნეს დააკეტებთ Coca-Cola და Coca-Cola Zero-ში შაქრის რაოდენობის შემცველობასთან დაკავშირებით.
3. დაუკავშირეთ მიღებული შედეგი ლაშქრობაზე გამოთქმულ ვარაუდს და ახსენით, რატომ ტივტივებდა წყალში Coca-Cola Zero და ჩაიძირა ჩვეულებრივი Coca Cola.
4. იმსჯელეთ საკვების ენერგეტიკული ღირებულებაზე და დაბალანსებული კვების მნიშვნელობაზე.