

## PROFILES IBSE სასწავლო მასალები – მასწავლებლებისათვის შეადგინა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის PROFILES-ის გუნდმა – საქართველო



### რატომ არ ფუჭდება (ღებვა) მურაბა, ჯემი ან ყველი და სხვა დამარილებული პროდუქტები?

ბუნებისმეტყველების მოდული –  
ბიოლოგია, ქიმია, ფიზიკა  
X კლასი

მოდული შემუშავებულია მარინე ბაგალიშვილის 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 ბიოლოგიის, ქიმიის ან/და ფიზიკის დაკავშირება ყოველდღიურ ცხოვრებასთან ყოველდღიური მოხმარების პროდუქტების შენახვის პირობების გაცნობის გზით. ასეთი მიდგომით, ერთის მხრივ, გაიზრდება მოსწავლეთა მოტივაცია საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების მიმართ და მეორეს მხრივ, კვების პროდუქტების შენახვის პირობების კვლევის დროს მმოსწავლეებს ექნებათ საშუალება შეისწავლონ ოსმოსის პროცესი.

აღსანიშნავია, რომ მოდულის განხორციელება დაკავშირებულია შემოქმედებითობასთან, რაც მოსწავლეების მხრიდან დიდ მოწონებას იმსახურებს.

მოდულის განხორციელებაში ჩართული მოსწავლეები განივითარებენ კვლევის უნარებს.

## 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 მოიფიქრონ, რა დამატებითი ინფორმაცია სჭირდებათ;
5. ოსმოსის ცნების გააზრების საფუძველზე მოსწავლეებმა შეძლონ ნიმუშების მასების ცვლილების მიზეზების დადგენა; გაარკვიონ, რა კავშირია, pH-ის ცვლილებასა და ლპობის პროცესს შორის, დააკვირდნენ პლაზმოლიზს და ააგონ პლაზმოლიზის პროცენტის ხსნარის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულების გრაფიკი;
6. მოსწავლეებმა შეძლონ ჯგუფში მსჯელობა და დასკვნების გამოტანა.



ეტაპები	სწავლა-სწავლების მიდგომა	სწავლა-სწავლების მონახაზი
1. სცენარი	რეალურ ცხოვრებასთან დაკავშირებული მასალა	<p>1. სცენარის გაცნობა</p> <p>2. იდეები საკითხის გადასაწყვეტად</p> <p>3. გააზრება იმისა, რომ მეცნიერული შეკითხვა პასუხის მისაღებად არის: „გაარკვიეთ, მარილის ან შაქრის მაღალი შემცველობა ხომ არ განაპირობებს იმ ფაქტს, რომ ზოგიერთი პროდუქტი არ ფუჭდება?“</p>
2. კვლევაზე დაფუძნებული პრობლემის გადაჭრა	<p>მასწავლებლის ხელმძღვანელობით, მოსწავლეზე ორიენტირებული მასალა მოიცავს პრობლემის გადაწყვეტას, ბუნებისმეტყველების კონცეპტუალურ სწავლებას (უკუკავშირი - შეფასება).</p>	<p>1. პრობლემის აღწერა. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, გააანალიზონ, რომ სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარებში მოთავსებულ ნიმუშებში ოსმოსის გამო იქმნება წყლის ნაკლებობა, რაც მიკროროგანიზმების გამრავლებისთვის არახელსაყრელ პირობას ქმნის.</p> <p>2. მოსწავლეებმა გააცნობიერონ, რომ მეცნიერული შეკითხვა დადის შემდეგ კითხვაზე „რა მოვლენა განაპირობებს, რომ პროდუქტში შაქრის ან მარილის მაღალი კონცენტრაცია ხელს უშლის ლპობის პროცესს?“</p> <p>3. მარტივი გაზომვების საფუძველზე გრაფიკების აგება და შესაბამისობის მოძებნა.</p>
3. მეცნიერული გადაწყვეტილებების მიღება	<p>მასწავლებლის ხელმძღვანელობით მოსწავლეზე ორიენტირებული მასალა მოიცავს გადაწყვეტილებების მიღებას (უკუკავშირი- შეფასება).</p>	<p>მონაცემთა ანალიზი და ანალიზის საფუძველზე საბოლოო დასკვნის გაკეთება.</p>

## შემოთავაზებული გაკვეთილები

### შემოთავაზებული გაკვეთილები

#### გაკვეთილი 1/გაკვეთილი 2

გაკვეთილის დასასრულს, მოსწავლეებს მოეთხოვებათ, რომ შეძლონ:

- ა) ვარაუდების გამოთქმა;
- ბ) სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარების დამზადება, 1-ლი ექსპერიმენტისთვის ნიმუშების მომზადება.

#### გაკვეთილი 3

გაკვეთილის დასასრულს, მოსწავლეებს მოეთხოვებათ, რომ შეძლონ:

- ა) ნიმუშების მასების გაზომვა, მასების პროცენტული ცვლილების გამოთვლა;
- ბ) ააგონ მასის ცვლილების ხსნარის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულების გრაფიკი, შესძლონ ამ დამოკიდებულების ანალიზი.

#### გაკვეთილი 4/გაკვეთილი 5

გაკვეთილის დასასრულს, მოსწავლეებს მოეთხოვებათ, რომ შეძლონ:

- ა) ხსნარების pH-ის გაზომვა; არგუმენტირებული მსჯელობით დაადგინონ, რამ გამოიწვია pH-ის ცვლილება თითოეულ შემთხვევაში და რატომ არ შეიცვალა იგი ზოგიერთ ნიმუშში;
- ბ) პლაზმოლიზის მოვლენაზე დაკვირვება სინათლის მიკროსკოპის მეშვეობით; პლაზმოლიზის პროცენტის გამოთვლა;
- გ) პლაზმოლიზის პროცენტის ხსნარის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულების გრაფიკის აგება;
- გ) მიღებული შედეგების პრეზენტაცია;
- დ) საკვები პროდუქტების შენახვისთვის ოსმოსთან დაკავშირებული მოვლენების მნიშვნელობის გააზრება.

## მოსალოდნელი შედეგები:

### მოსწავლე:

- განსაზღვრავს და აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს არგუმენტირებულ მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- მოიძიებს და აანალიზებს შესაბამის ინფორმაციას;
- იყენებს შესაბამის მასალას და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, იღებს სარწმუნო მონაცემებს;
- იყენებს სხვადასხვა ხერხს: ცხრილებს, გრაფიკებს მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს მემბრანის თხევად-მოზაიკურ მოდელს უჯრედსა და გარემოს შორის კავშირის სადემონსტრაციოდ (მაგ., შერჩევითი გამტარობა, დიფუზია, ოსმოსი,);
- ცდებით ავლენს კატალიზური პროცესების ინტენსივობის დამოკიდებულებას pH-ზე, შედეგებს გამოსახავს გრაფიკულად და აანალიზებს;
- ექსპერიმენტულად ასაბუთებს დიფუზიის და ოსმოსის მნიშვნელობას მცენარეული და ცხოველური ქსოვილისათვის;
- ადეკვატურად იყენებს ნივთიერების რაოდენობის ერთეულს - მოლს, მოლურ მასას რეაქციების რაოდენობრივი დახასიათებისათვის და აწარმოებს შესაბამის გამოთვლებს;

### განხილული აქტივობის შეფასების შემოთავაზებული მიდგომა:

X = სწავლების მოსალოდნელი დონე მიღწეული არ არის;

√ = სწავლების მოსალოდნელი დონე მიღწეულია;

√√ = სწავლების დონე უფრო მაღალია, ვიდრე მოსალოდნელი იყო.

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



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

## ნაწილი A

განმავითარებელი შეფასება გაკვეთილებზე

### გაკვეთილი 1/2

		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, √, √√)
1	ვარაუდების გამოთქმა	გამოთქვამს ვარაუდს, თუ რატომ არ ფუჭდება დაშაქრული ან დამარილებული პროდუქტები	
2	სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარების დამზადება	ითვლის საქაროზის და სუფრის მარილის მოლურ მასას, ითვლის რა რაოდენობის ნივთიერებაა საჭირო სხვადასხვა მოლარობის ხსნარის დასამზადებლად. ამზადებს ხსნარებს.	
3	საცდელი ნიმუშების მომზადება	უსაფრთხოების წასების დაცვით ამზადებს საცდელ ნიმუშებს.	

### გაკვეთილი 3

		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, √, √√)
1	ნიმუშების მასების ცვლილების დადგენა	იყენებს სასწორს და ზომავს ნიმუშების მასებს, ითვლის მასის პროცენტულ ცვლილებას	
2	გრაფიკის აგება	აგებს მასის ცვლილების ხსნარის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულების გრაფიკს,	
3	გრაფიკის ანალიზი	აანალიზებს დამოკიდებულების ხასიათს	

### გაკვეთილი 4/5



		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, √, √√)
1	ხსნარების pH-ის გაზომვა;	ინდიკატორის გამოყენებით ზომავს pH-ს და არგუმენტირებული მსჯელობით ადგენს, რამ გამოიწვია pH-ის ცვლილება თითოეულ შემთხვევაში და რატომ არ შეიცვალა იგი ზოგიერთ ნიმუშში;	
2	პლაზმოლიზის მოვლენაზე დაკვირვება სინათლის მიკროსკოპის მეშვეობით; პლაზმოლიზის პროცენტის გამოთვლა;	აკვირდება პლაზმოლიზის მცენარეულ პრეპარატზე სინათლის მიკროსკოპით, ითვლის პლაზმოლიზის პროცენტს	
3	გრაფიკის აგება;	აგებს პლაზმოლიზის პროცენტის ხსნარის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულების გრაფიკს	
4	მიღებული შედეგების პრეზენტაცია;	კლასის წინაშე წარმოადგენს ჯგუფურ ნამუშევარს	
5			

## ნაწილი B

განმავითარებელი შეფასება მოდულისთვის

შეფასების კრიტერიუმები დაფუძნებული მასწავლებლის სტრატეგიაზე

		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, √, √√)
1	გაზომვების და გამოთვლების ჩატარება, გრაფიკების აგება	აწარმოებს დაკვირვებას, ატარებს გაზომვებს, გამოთვლებს, აგებს გრაფიკებს	
2	მიღებული შედეგების ანალიზი	აანალიზებს სხვადასხვა ცდების შედეგებს, აკავშირებს მათ ერთმანეთთან	
3	დასკვნების გაკეთება. საკვები პროდუქტების შენახვისთვის ოსმოსთან დაკავშირებული მოვლენების მნიშვნელობის გააზრება.	ჩატარებული ცდების საფუძველზე აკეთებს დასკვნებს. ხსნის და საკვები პროდუქტების შენახვასთან დაკავშირებული მოვლენებს	

დაფუძნებული მასწავლებლის დაკვირვებაზე

		მოსწავლის შეფასების კრიტერიუმები	ნიშანი (x, √, √√)
	თანამშრომლობა ჯგუფში	აქტიურად თანამშრომლობს ჯგუფის წევრებთან, მთლიანად ჩართულია სამუშაოში	
		ავლენს კრეატიულ აზროვნებას, ლიდერის თვისებებს, ამავე დროს შეუძლია სხვისი აზრის მოსმენა და გათვალისწინება	