



**PROFILES ახალი მოდულის - „რატომ არ ფუჭდება ჯემი, მურაბა, ან ყველი და სხვა დამარილებული პროდუქტი“ - შექმნა და დანერგვა თბილისის 145-ე საჯარო სკოლაში**



**მომხსენებელი: მარინე ბაგალიშვილი**

**31.05.2014**

# PROFILES



## როგორ დაიბადა მოდულის შექმნის იდეა...



მოსწავლეებს უჭირთ ოსმოსის მოვლენის გააზრება, თუმცა ამ თემის საილუსტრაციოდ პედაგოგები სლაიდებს, ანიმაციებს და მრავალ ცხოვრებისეულ მაგალითს ვიყენებთ...

გადავწყვიტე, მათ თავად გამოეკვლიათ ეს მოვლენა და საკუთარი თვალით ენახათ, რას იწვევს ოსმოსი ჩვენს ცხოვრებაში.



## გაკვეთილის ამ მოდულის მიზნებია:

- ა) მოსწავლეებმა სხვადასხვა მცენარეულ ობიექტებზე შეისწავლონ ოსმოსის და პლაზმოლიზის მოვლენები, დააკავშირონ ისინი პროდუქტების შენახვის პირობებთან;
- ბ) ცდებით დაადგინონ და გააანალიზონ ლპობის პროცესის ხელშემწყობი პირობები;
- გ) დამოუკიდებლად განახორციელონ კვლევითი პროცედურა, მონაცემების აღრიცხვა და ანალიზი.



## მოდულის სტრუქტურა:

მოდული შედგება ორი ნაწილისაგან:

### 1. მოსწავლეთა აქტივობები

- დისკუსია, ინფორმაციის მოძიება
- ექსპერიმენტების ჩატარება,
- მიღებული შედეგების ანალიზი,
- პრეზენტაცია, დასკვნების ჩამოყალიბება.

### 2. მასწავლებლის გზამკვლევი

- აღწერს სწავლების მიდგომებს.
- შეფასება- აყალიბებს განმავითარებელი შეფასების სტრატეგიებს;
- მასწავლებლის დამხმარე მასალა- მოცემულია თემასთან დაკავშირებული თეორიული საკითხები



## მოდულის კავშირი ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან:

**მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება**

კვლ.X.1.მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

კვლ.X.2.მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/მონაცემების აღრიცხვა.

კვლ.X.4.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

**მიმართულება: ცოცხალი სამყარო**

ბიოლ.X.5.მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს უჯრედში მიმდინარე პროცესებზე და დაასაბუთოს მათი მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის.



## სავალდებულო წინასწარი ცოდნა:

მცენარეული და ცხოველური უჯრედის აგებულება, დიფუზია და მისი სახეები, ოსმოსი, პლაზმოლიზი, მოლარული ხსნარები, მიკროორგანიზმები და მათი როლი ლპობის პროცესში, ლპობის ხელშემწყობი პირობები.

## საჭირო უნარ-ჩვევები:

pH-ის დადგენა უნივერსალური ინდიკატორის გამოყენებით, დროებითი პრეპარატის დამზადება და დათვალიერება სინათლის მიკროსკოპის გამოყენებით.



## რა დაბრკოლებებს წავაწყდით მოდულზე მუშაობისას :

1. რთული აღმოჩნდა სამუშაო ხსენების კონცენტრაციების შერჩევა და ამისთვის რამდენიმე ექსპერიმენტის ჩატარება დამჭირდა;
2. არ მქონდა სასწორები მთელი კლასისთვის, ამიტომ თავი ავარიდე ოსმოსის შედეგად ნიმუშების მასების ცვლილების დადგენას. მოცულობების გაზომვა კი არ გამოვიდა, რადგან ნიმუშების სწორკუთხა ნაჭრებად დაჭრა რთული აღმოჩნდა.



მოდულის დანერგვა განხორციელდა თბილისის 145-ე საჯარო სკოლის მე-10 კლასში.

პროექტს სულ დასჭირდა 5 გაკვეთილი.

1-ლი გაკვეთილი დაეთმო სამოტივაციო აქტივობას და დისკუსიას, რომლის მთავარი კითხვა ასე დაისვა:

მურაბას, ჯემს ან ყველს და სხვა დამარილებულ პროდუქტს მაცივარში შენახვა არ სჭირდება, რადგან არ ფუჭდება. რატომ არ ფუჭდება (ლპება) ეს პროდუქტი?

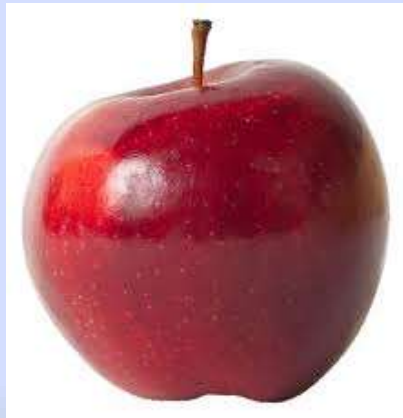


## დისკუსიის დროს მოსწავლეთა მიერ გამოთქმული ვარაუდები (ჰიპოთეზები):



1. მურაბის მომზადებისას ხილი იხარშება და ღვინოს გამომწვევი ბაქტერიები კვდება;
2. მარილი და შაქარი ბაქტერიებს კლავს.

მოსწავლეებმა ვარაუდების შესამოწმებლად ჩაატარეს სამი ექსპერიმენტი. ამისთვის კლასი დაიყო ოთხ ჯგუფად. მათ საკვლევ ობიექტებად შეარჩიეს: წითელი ვაშლი, სტაფილო, კიტრი და მწვანე ვაშლი.





# 1-ლი ექსპერიმენტი და მისი შედეგები:

მოსწავლეებმა დაამზადეს 0,2 M და 2 M სუფრის მარილისა და საქაროზის ხსნარები.

თითოეულმა ჯგუფმა სამ ჭიქაში 100-100 მლ გამოხდილი წყალი, 0,2 M და 2 M ხსნარები ჩაასხეს და წინასწარ აწონილი ხილის ან ბოსტნეულის ნაჭრები მოათავსეს. ჭიქებს გადააკრეს პოლიეთილენი და შეინახეს კარადაში 24 საათის განმავლობაში.

24 საათის შემდეგ ამოიღეს ნაჭრები, კარგად შეამშრალეს ფილტრის ქაღალდით და კვლავ აწონეს.

ცდის შედეგად ოთხივე ჯგუფში აღინიშნა მასის მატება 14-დან 40%-მდე იმ ჭიქებში, რომლებშიც გამოხდილი წყალი იყო, მცირედ შეიცვალა ან არ შეიცვალა მასა 0,2 M ხსნარებში, ხოლო მასა შემცირდა 6-დან 44%-მდე 2 M ხსნარებში.

# PROFILES



## მე-2 ექსპერიმენტი და მისი შედეგები:

მოსწავლეებმა ამჯერად, თავად დაგეგმეს ცდა. თითოეულმა ჯგუფმა სამ ჭიქაში 100-100 მლ გამოხდილი წყალი, 0,2 M და 2 M ხსნარები ჩაასხეს და თითო კოვზი გახეხილი ხილის ან ბოსტნეულის ფაფა მოათავსეს.

გაზომეს pH, ჭიქებს გადააკრეს პოლიეთილენი და შეინახეს კარადაში 1კვირის განმავლობაში.

ფერის, სუნისა pH -ის ცვლილება პროდუქტის გაფუჭების მაჩვენებელია. ეს ცვლილება შესამჩნევი იყო გამოხდილ წყალში და 0,2 M ხსნარებში, ხოლო კონცენტრირებულ (2 M) ხსნარებში პროდუქტი არ გაფუჭდა.

# PROFILES



## მე-3 ექსპერიმენტი და მისი შედეგები:

(დაკვირვება პლაზმოლიზზე): რა ხდება უჯრედებში, როდესაც ისინი ჰიპერტონულ გარემოში აღმოჩნდებიან?

ამის გასარკვევად მოსწავლეებმა ინსტრუქციის მიხედვით დაამზადეს 0,6 M სუფრის მარილისა და საქაროზის ხსნარები. ამ ხსნარებში 5 წუთით მოათავსეს ხახვის ქერქლები. დაამზადეს დროებითი პრეპარატები გამოხდილ წყალში და კონცენტრირებულ ხსნარში ნამყოფი ხახვის ქერქლებით.

რიგრიგობით დააკვირდნენ სინათლის მიკროსკოპით ორივე პრეპარატს და შენიშნეს პლაზმოლიზირებული უჯრედები სუფრის მარილისა და საქაროზის ხსნარებში მოთავსებულ მასალაში.

# PROFILES





ჩატარებული ექსპერიმენტების საფუძველზე მოსწავლეებმა გააკეთეს დასკვნები, რომლითაც უპასუხეს მოდულის მთავარ კითხვას:

- სუფრის მარლისა და საქაროზის კონცენტრირებულ ხსნარებში მოთავსებისას ოსმოსის გამო ხდება პლაზმოლიზი და წყალი გამოდის მცენარის უჯრედებიდან.
- უწყლო გარემოში არახელსაყრელი პირობები ექმნებათ ბაქტერიებს, ამიტომ კონცენტრირებულ ხსნარებში მოთავსებული პროდუქტები არ ფუჭდება.



# კვლევის გაგრძელების პერსპექტივა

- ბოლო დროს პროდუქტის ლპობისგან დასაცავად ფართოდ გამოიყენება სინთეზური კონსერვანტები.
- როგორია ამ ნივთიერებათა ზემოქმედების მექანიზმი ლპობის გამომწვევ ბაქტერიებზე, რამდენად ამცირებენ ისინი ბაქტერიების რიცხვს?
- ცნობილია, რომ სინთეზური კონსერვანტები უარყოფით გავლენას ახდენენ ადამიანის ორგანიზმზე. შეიძლება თუ არა მათი შეცვლა ბუნებრივი, უვნებელი საშუალებებით (მაგ., თაფლი, ეთილის სპირტი ან სტერილური შეფუთვა)?



# PROFILES



# გმადლობთ ყურადღებისთვის!



The PROFILES project has received funding from the European Community's Seventh Framework Programme under grant agreement no. 266589