

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



ბუნებისმეტყველების მოდული – ქიმია X კლასი

შემუშავებულია: გეორგიუს ცაპარლისა და გეორგიუს პაპაფოტისის მიერ, 2009.
ორგანიზაცია: ქიმიის დეპარტამენტი, იოანინას უნივერსიტეტი, საბერძნეთი
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 - ელ.ფოსტა: profiles.georgia@gmail.com

მოდულის შინაარსი

მოდულის მიზანია ქიმიის დავაკავშირება ყოველდღიურ ცხოვრებასთან ყოველდღიური მოხმარების პროდუქტის - კბილის პასტის შესწავლის გზით. ასეთი მიდგომით ერთი მხრივ, გაიზრდება მოსწავლეთა მოტივაცია ქიმიის მიმართ და მეორეს მხრივ, კბილის პასტის 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 კბილების მოვლის რეგულარობის მნიშვნელობა და მასთან დაკავშირებული საკითხები. მოდულის განხორციელებაში ჩართული მოსწავლეები განივითარებენ კვლევის უნარებს.

წინასწარ მოსამზადებელი სამუშაო:

- წინასწარ მოიპოვეთ ადამიანის (თუ შესაძლებელია, ზავშვის) ან ცხოველის კბილები სადემონტრაციოდ;
- წინასწარ გაეცანით ვებ-რესურსებს და გააკეთეთ ამ ვებ-რესურსების ბანკი
- მოამზადეთ შესაბამისი თავლსაჩინოებები;
- შეაგროვეთ ექსპერიმენტისათვის საჭირო რესურსები. შეაგროვეთ სხვადასხვა ფორმის/ზრენდის კბილის პასტა. დარწმუნდით, რომ გაქვთ ფტორიანი და ფტორის გარეშე კბილის პასტები (ეს შეიძლება მომავალში გახდეს მსჯელობის საგანი: ვიყიდოთ თუ არა ფტორიანიკბილის პასტა, თუ _ ფტორის გარეშე);
- წინასწარ უნდა შეარჩიოთ თეთრი კვერცხები და მოხარშოთ;
- 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 კბილისა და კბილის პასტების ქიმიური შედგენილობის შესახებ.
4. ვენის დიაგრამაზე მუშაობა.
5. მოსწავლეებმა მასწავლებლის მიერ წინასწარ შერჩეული და მითითებული ინგრედიენტებითა და რესურსებით დაამზადონ კბილის პასტა.
6. შეამოწმონ დამზადებული და ქარხნული კბილის პასტების წმენდითი თვისების ეფექტიანობა შედებილ კვერცხზე: ქარხნული და დამზადებული კბილის პასტების აბრაზიული თვისებების და pH-ის შედარება.
7. მოსწავლეებმა უნდა დაგეგმონ ცდა, რომელიც შეამოწმებს რომელი ნივთიერების დამატებით შეიძენს მათეთრებელ ფუნქციას დამზადებული კბილის პასტა.
8. მოსწავლეებმა უნდა იმსჯელონ ჯგუფში, გამოიტანონ დასკვნები.
9. შედეგები წარმოადგინონ პრეზენტაციების სახით.

შემოთავაზებული გაკვეთილები

გაკვეთილი 1

დავალბის აღწერა - მოსწავლეებმა უნდა გამოიკვლიონ კბილის პასტაში შემავალი ინგრედიენტები და დააჯგუფონ ფუნქციური ჯგუფების მიხედვით.

მასწავლებელი კლასს ჰყოფს 3-5 მოსწავლიან ჯგუფებად. მათ ეძლევათ დავალბა შეისწავლონ გაყიდვაში არსებული რომელიმე სახეობის კბილის პასტა.

ჯგუფებში მომუშავე მოსწავლეები პირველ რიგში სახლში შეისწავლიან სხვადასხვა ტიპის გაყიდვაში არსებულ ქარხნულ კბილის პასტების შემადგენლობას ეტიკეტების დახმარებით.

კბილის პასტის სახეობას მოსწავლეები თავად ირჩევენ, თუმცა მასწავლებელი აძლევს მიმართულებებს რა განსხვავებული ნიშნის მიხედვით უნდა შეარჩიონ კბილის პასტები. მაგ: ღრძილების დამცავი კბილის პასტა, კბილის მათეთრებელი კბილის პასტა, სოდის შემცველი კბილის პასტები და ა.შ.

შემდეგ, კლასში სისტემატიზებას გაუკეთებენ მოძიებულ ინფორმაციას.

კლასში მოსწავლეები მუშაობენ ჯგუფებში, რათა დაადგინონ კბილის პასტებში 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 კბილის პასტა უკეთ აცილებს ნადებს კბილიდან - სახლში დამზადებული თუ ქარხნული?

ამისათვის მოსწავლეებს მოუწევთ ლაბორატორიაში მოამზადონ კბილის პასტა, რისთვისაც მათ უნდა გამოიყენონ ხელმისაწვდომი მასალები, შეამოწმონ მათ მიერ შექმნილი კბილის პასტის მოქმედება, და შეადარონ გაყიდვაში არსებულ კბილის პასტას.

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.

ფერადი კვერცხების დამზადება:

მასალების უმეტესობა ხელმისაწვდომია სურსათის მაღაზიებსა და ავთიაქებში. აქტივობაში მხოლოდ თეთრი კვერცხი უნდა იყოს გამოყენებული. შესაძლებელია, მოსწავლეებს მივცეთ წინასწარ მოხარშული კვერცხი, თუმცა შესაძლებელია, მათ თავადაც მოხარშონ კვერცხი ლაბორატორიაში.

მასალა:

1. 120 მლ მდულარე წყალი
2. 0.5 მლ-იანი მინის ჭურჭელი
3. საკვები საღებავი (რეკომენდებულია წითელი ან ლურჯი)
4. 1 ჩაის კოვზი (5 მლ) ძმარი
5. ქაღალდის ხელსახოცი.

მიმდინარეობა:

1. ჩაასხით 0.5 მლ-იან ჭიქაში (120 მლ) მდულარე წყალი .
2. აურიეთ 1 ჩაის კოვზი (5მლ) ძმარი და 20 წვეთი საკვების საღებავი.
3. ჩაუშვით მაგრად მოხარშული კვერცხები საღებავიან ხსნარში და გააჩერეთ მანამ, სანამ კვერცხი არ მიიღებს შეფერილობას (მინიმუმ 5 წუთი).
4. ამოიღეთ კვერცხი ფერადი ხსნარიდან და მოათავსეთ ქაღალდის ხელსახოცზე გასაშრობად.

თუ თქვენ ექსპერიმენტის გაგრძელებას აპირებთ მომდევნო დღეს, შეაწყვეთ შეფერილი კვერცხები მაცივარში მთელი ღამით. თუ მოგესურვებათ, შეგიძლიათ კვერცხი შეღებოთ ჩაით, ყავით, ხილის წვენი და ა.შ.

შენიშვნა: კვერცხის გარსი შედგება 95% კალციუმის კარბონატისაგან (CaCO_3). მის ზედაპირზე, თხელი ფენა არის ცილა, რომელიც ფარავს გარსს. საღებავი სწორედ ამ ფენას ეკრობა. მყავის დამატება ხელს უწყობს ცილის შეკვრას. ამიტომ არის, რომ როდესაც ქალები სახლში ღებავენ კვერცხს ხსნარში ამატებენ ძმარს.

მასალა კლასში ჩასატარებელი ექსპერიმენტისათვის:

1. საკვები საღებავით შეღებილი მოხარშული 3 კვერცხი
2. საჭმლის სოდა (2 ს.კ./10გ)
3. სუფრის მარილი (1/4 ჩ.კ./1.25გ)
4. გლიცერინი (3/4 ს. კ /3.75მლ)
5. პიპეტი/ საწვეთური
6. წყალი

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

7. ქარხნული წარმოები კბილის პასტა 1ცალი
8. კბილის ჯაგრისი 1ცალი
9. მარკერი და უჯრიანი რვეული
10. პლასტმასის ჭიქა 200 მლ-იანი 1 ცალი
11. შპადელი (მოსარევად)
12. pH-ის განმსაზღვრელი ინდიკატორის ქაღალდები
13. ხელთათმანები (მოსწავლეების მიხედვით)
14. ფაიფურის ჯამი

ექსპერიმენტის მსვლელობა:

შინ დამზადებული კბილის პასტების ბევრი რეცეპტი არსებობს. ამ აქტივობაში გამოყენებულია ერთ-ერთი, ყველაზე ფართოდ გავრცელებული. საკვების საღებავი კვერცხიდან წყლის მოქმედებით არ სცილება. არც წყლითა და ჯაგრისით გახეხვის შემთხვევაში. სამაგიეროდ, ორივე, ქარხნული და სახლში დამზადებული პასტით გახეხვისას, შეღებული კვერცხის ფერი გადადის.

დაკვირვების საფუძველზე, უმეტესად ვლინდება, რომ დამზადებული კბილის პასტით უკეთ შორდება საღებავი, ვიდრე ქარხნული პასტით.

სადისკუსიო კითხვები:

დისკუსიის თემები შეიძლება იყოს კვერცხის ნაჭუჭსა და კბილის ემაღს შორის განსხვავება; კბილის პასტების გამწმენდი ან გამათეთრებელი თვისებები; სახლში დამზადებული პასტისა და ქარხნული კბილის პასტის ღირებულება; ფტორის შემცველობა და მისი ზეგავლენა კბილებზე; კბილის პასტის აბრაზიული¹ თვისებები და ამ თვისების რისკი კბილისთვის.

1. რა არის თითოეული ინგრედიენტის დანიშნულება თქვენს მიერ მომზადებულ კბილის პასტაში? ინგრედიენტთა რა სახის კატეგორიები გამოტოვებთ კბილის პასტის დამზადებისას?
2. წმენდისას რატომ არის ეფექტიანი აბრაზიული ნაწილაკების გამოყენება? როგორ ფიქრობთ, წარმოშობს თუ არა ხეხვა აბრაზიული ნივთიერებით რაიმე სახის პრობლემას კბილისთვის?
3. შეადარეთ წყლის, სახლში დამზადებული კბილის პასტის და ქარხნული კბილის პასტის pH მნიშვნელობები. შეუძლია თუ არა pH-ს გავლენა იქონიოს კბილის წმენდის ეფექტურობაზე?

¹ აბრაზიული [ლათ. abrasio ამოფხეკვა]: ა ბ რ ა ზ ი უ ლ ი მ ა ს ა ლ ე ბ ი - (ტექ.). დიდი სიმტკიცის წვრილმარცვლოვანი ან ფხვნილისებრი ნივთიერებანი, რომლებსაც იყენებენ ლითონის, მინერალის, ხის, მინის და მისთ. ზედაპირის დასამუშავებლად (გასაფხეკად, გასაპრილაებლად და სხვ.). ა ბ რ ა ზ ი უ ლ ი ი ა რ ა ლ ი - აბრაზიული მასალებისგან დამზადებული იარაღი; იხმარება რისამე ზედაპირის მექანიკური დამუშავებისათვის.

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

4. როგორ შეუძლია ფტორის შემცველ ნაერთებს კბილის კარიესის თავიდან აცილებაში დახმარება?
5. შეიცავს თუ არა მათი გამოყენება რაიმე რისკს მომხმარებლისათვის?
6. შეუძლია თუ არა არა სახლში დამზადებულ კბილის პასტას კარიესისგან კბილების დაცვა?

კითხვებზე პასუხი

1. სახლში მომზადებულ კბილის პასტაში კბილის ხეხვის აბრაზიული ფუნქცია საჭმლის სოდას და მარილს აქვს. გლიცერინი არის დამატენიანებელი (humectant) ნივთიერება. სახლში დამზადებულ კბილის პასტაში ფტორი, ასაქაფებელი საშუალებები, გამასქელებლები, დამცველი საშუალებები, არომატიზატორები, საღებავები და დამატკობლები არ შედის.
2. სახლში დამზადებული პასტა უკეთ ხეხავს. აბრაზივები (სოდის და მარილის წვრილი მარცვლები) აშორებს ლაქებს, მაგრამ ასევე შეუძლია დააზიანოს კბილის მინანქარი.
3. წყალი და ქარხნული კბილის პასტის pH დაახლოებით ნეიტრალურია. სახლის პასტა კი არის უმნიშვნელოდ ტუტე. ტუტე ნივთიერება ანეიტრალებს მჟავებს, რომლებიც თავის მხრივ იწვევენ კარიესის გაჩენას.
4. ორივე, როგორც ქარხნული, ისე სახლში დამზადებული კბილის პასტამ შეიძლება ამოიყვანოს ფერი კვერცხიდან, განსხვავებით მხოლოდ წყლით წმენდისგან. ამასთან სახლში დამზადებული კბილის პასტა, სავარაუდოდ, უკეთ ამოიყვანს ფერს, რადგანაც შეიცავს აბრაზიულ ნაწილაკებს.
5. ფტორი ხელს უშლის კარიესის წარმოქმნას, რადგან ის უკავშირდება კბილის ემალს და წინააღმდეგობას უწევს მჟავათი დაზიანებას.
მეორეს მხრივ, ფტორის ნარევი არის შხამიანი. ქარხნული კბილის პასტები შეიცავს ფტორს, ამიტომ კბილის წმენდისას ის არ უნდა გადაყლაპო, განსაკუთრებით პატარა ბავშვებმა (ნახე გაფრთხილების ეტიკეტი).
დამზადებული კბილის პასტით გაწმენდა დაგეხმარება კარიესის თავიდან აცილებაში და საკვები ნაწილაკების მოცილებაში, მაგრამ ამავდროულად დაზიანებს კბილის მინანქარს.
6. კბილის პასტისთვის მათეთრებელი თვისებების მისანიჭებლად შესაძლებელია დაემატოს აბრაზიული ნაწილაკები ან ისეთი მათეთრებელი ფაქტორი, როგორცაა წყალბადის ზეჟანგი. ვარაუდების შესამოწმებლად შესაძლებელია გამოვიყენოთ შეფერილი კვერცხები.
7. განსაკუთრებულად საინტერესო ექსპერიმენტი იქნებოდა ჩაის და ყავის ფერის ამოყვანის მცდელობა.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science
გაკვეთილის დასასრულს, მოსწავლეებს მოეთხოვებათ რომ შეძლონ:

- ა) მოძიებული მასალის დახარისხება, მისი წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალებებით.
- ბ) კბილის პასტის დამზადება
- გ) ქარხნული და დამზადებული კბილის პასტების შედარება.

გაკვეთილი 3

აქტივობის მიზანია მოსწავლეებმა დაგეგმონ ცდა, რომელიც შეამოწმებს რომელი ნივთიერების დამატებით შეიძენს მათეთრებელ ფუნქციას მათ მიერ დამზადებული კბილის პასტა.

გაკვეთილის დასასრულს, მოსწავლეებს მოეთხოვებათ რომ შეძლონ:

- ა) მიზნის შესაბამისი კვლევის დაგეგმვა და ჩატარება,
- ბ) მონაცემების ანალიზი, შეფასება და დასკვნის წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალებებით.

გაკვეთილი 4 - კბილების მოვლის მნიშვნელობა

აქტივობის მიზანია ჩატარებული სამუშაოების შეჯამება და კბილის პასტების განხილვა ადამიანის ჯანმრთელობასთან კავშირში.

სადისკუსიო კითხვები:

- საკვები, რომელიც საზიანოა კბილებისათვის (განსაკუთრებით შაქარი).
- ფტორირებული წყლის გამოყენება კბილების დასაცავად. მათი რეგულარული და სათანადო ხეხვა.
- კბილის ჯაგრისის სახეები და მათი როლი. კბილის ჯაგრისის შეცვლის სიხშირე.
- პირის ღრუს და კბილების მოვლის სხვადასხვა საშუალებები (სავლებები; გელი; სტომატოლოგიური ძაფი _ ფლოსი, რომლითაც კბილებს შორის სივრცეებს იწმენდენ).
- წელიწადში სულ მცირე ერთხელ სტომატოლოგთან ვიზიტი, რათა შეამოწმოს კბილების მდგომარეობა. კბილების პროფესიონალური გაწმენდა (სტომატოლოგი ასევე ასწავლის კბილის წმენდის ოპტიმალურ მეთოდს).
- კბილის პიგმენტების გამოყენება იმისათვის, რომ დადგინდეს არის თუ არა კარიესი კბილებში.

წყაროები:

გამოყენებულია ევროკავშირის მე-6 ჩარჩო პროგრამის ფარგლებში (SIXTH FRAMEWORK PROGRAMME SCIENCE AND SOCIETY PRIORITY . Science education and careers 2005 COORDINATION ACTION Contract no 042922) დაფინანსებულ პროექტის PARSEL – ის ვებ გვერდზე (<http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/index.php?id=modules>) განთავსებული მასალები. კერძოდ, იოანინას უნივერსიტეტის მოდული „Brushing up on chemistry“.