

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლება

ცილა ზარიძე

ილია ჭავჭავაძის სახელობის ქალაქ ახალქალაქის # 3 საჯარო სკოლის ქიმიისა და ბიოლოგიის მასწავლებელი

რეზიუმე

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლებისას აუცილებელია კვლევების, ექსპერიმენტების ჩატარება; სტატიაში განხილულია, თუ როგორ ხდება ამ აუცილებლობის განხორციელება, როგორ ისწავლება სკოლაში ქიმია, ბიოლოგია და ფიზიკა ლაბორატორიის გარეშე და როგორ ცვდილობთ მოსწავლეთა მოტივაციის გაზრდას აღნიშნული საგნების მიმართ.

მიმოვიხილავთ: წყალბადური მაჩვენებლის PH-ის ზეგავლენას ცოცხალ ორგანიზმებზე, მოსწავლეების მიერ ქერის აღმონაცენზე ჩატარებული კვლების მიმდინარეობას და შედეგს; სწორი კვების აუცილებლობა-ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის.

საკვანძო სიტყვები: სწავლება, ექსპერიმენტი, ლაბორატორია.

თანამედროვე ზოგადსაგანმანათლებლო სტანდარტი გულისხმობს მოსწავლის აღჭურვას იმ ცოდნითა და უნარ-ჩვევებით, რომლებიც საშუალებას მისცემს მას ალღო აუღოს კაცობრიობის სწრაფ პროგრესს, გამოიყენოს თანამედროვე მეცნიერების მიღწევები, გახდეს საზოგადოების სრულფასოვანი წევრი. ცოდნის პასიური მიღებიდან მოსწავლე უნდა ჩამოყალიბდეს აქტიურ შემქმენებლად, რომელიც შეძლებს მიღებული ცოდნა გამოიყენოს, როგორც პროფესიული წარმატებისათვის, ასევე საზოგადოების სასიკეთოდ.

იმისათვის, რომ საბუნებისმეტყველო მეცნიერების სწავლამ დააკმაყოფილოს აღნიშნული კრიტერიუმები, საჭიროა მოსწავლეს გაუჩნდეს ინტერესი გარემომცველი სამყაროს კვლევის, სიახლეთა აღმოჩენისა და შეცნობის მიმართ. საბუნებისმეტყველო მეცნიერების სწავლებისას, თეორიულ ცოდნასთან ერთად, აუცილებელია მოსწავლეს განუვითარდეს კვლევა-ძიებითი და მათი სხვადასხვა სიტუაციაში გამოყენების და გარემომცველ სამყაროზე ზრუნვის უნარ-ჩვევა. იმისათვის, რომ მოსწავლე ღრმად ჩასწვდეს სამყაროში მიმდინარე პროცესებს, აუცილებელია თვითონ მოახდინონ დაკვირვება, ჩაატარონ ექსპერიმენტი, შეაგროვოს მონაცემები და გაანალიზოს.

ბუნებისმეტყველების სწავლებისას ყურადღების გამახვილება განწყობა-დამოკიდებულებებისა და უნარ-ჩვევების განვითარებაზე, კვლევა-ძიებისა და ცოდნის გამოყენებაზე არის, როგორც თანამედროვე პედაგოგიური მეთოდის, ისე ქართული კლასიკური დიდაქტიკის მოთხოვნაც. იაკობ გოგებაშვილის თანახმად, უმთავრესი მიზანი ბუნების შესწავლისა არის - „ გაუხსნას ყმაწვილს თანაგრძნობა ბუნებისა, შეიყვაროს მისი გამოძიება და მისი განხილვა” („ბუნების კარი”, 1 გამოცემის წინასიტყვაობა).

მოვიშველიებთ, აგრეთვე, საქართველოს კათალიკოს-პატრიარქის ილია მეორის

შხედულებას აღზრდის შესახებ: „... აღზრდას დიდი მნიშვნელობა აქვს. ბავშვი უნდა აღზარდოს მორწმუნე, მოსიყვარულე, მშვიდობის მოყვარული, სიმართლის მოყვარული, სათნო, თავმდაბალი, გაჭირვებულთა დამხმარე, სამშობლოსთვის თავდადებული. ბავშვი არ უნდა მოვწყვიტოთ ბუნებას; ბუნება ხომ დიდი წიგნია, რომლის კითხვა და გაგება უნდა ისწავლოს ბავშვმა. ყოველივე ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით, ჩვენს სკოლაში დიდ ყურადღებას ვუთმობთ მოსწავლეების დაინტერესებას საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებით; მიუხედავად იმისა, რომ არ გაგვაჩნია სკოლაში კაბინეტ-ლაბორატორიები, შეძლებისდაგვარად ვცდილობთ აღნიშნული ნაკლოვანების გადაფარვას. მოსწავლეები თვითონ ქმნიან მოდელებს. მაგ.: დნმ-ის მოდელებს, სხვადასხვა მოლეკულების ბურთულ ღეროვან მოდელებს, სუნთქვის ორგანოთა სისტემის მოდელებს. გვაქვს მოსწავლეების მიერ დახატული ფოტოსინთეზის სქემატური გამოსახულება და ა.შ. დიდ ყურადღებას ვუთმობთ სასწავლო პროექტების განხორციელებას, რაც საუკეთესო საშუალებაა კვლევითი უნარ-ჩვევის განვითარებისთვის; მაგ. მოსწავლეები მუშაობენ შემდეგ პროექტებზე „ახალქალაქის რაიონში გავრცელებული სამკურნალო მცენარეები“, მოპოვებული აქვთ ინფორმაცია საქართველოში გავრცელებულ სამკურნალო მცენარეებზე, აკვირდებიან, აგროვებენ მცენარეებს, მიღებულ მონაცემებს აფიქსირებენ ჩანაწერის, ფოტოების, ჰერბარიუმის სახით. ვაკვირდებით და ვსწავლობთ ბიოტექნოლოგიებს; მოსწავლეები იყენებენ ყველის საწარმოში, შეაგროვებს მონაცემები ჯავახეთში გავრცელებულ სხვადასხვა სახეობის ყველის წარმოების შესახებ და სხვა. დიდ ყურადღებას ვუთმობთ წყალბადური მაჩვენებლის PH-ის შეაწავლას, რადგან ამ თემით ნათლად შეგვიძლია წარმოვადგინოთ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ინტეგრაციის გარკვეული ხარისხი და მათი სპეციფიკიდან გამომდინარე წარმოვაჩინოთ სამყაროში მიმდინარე პროცესების ერთიანობა.

როგორც ვიცით, წყალი სუსტი ელექტროლიტია. იგი იშლება იონებად:



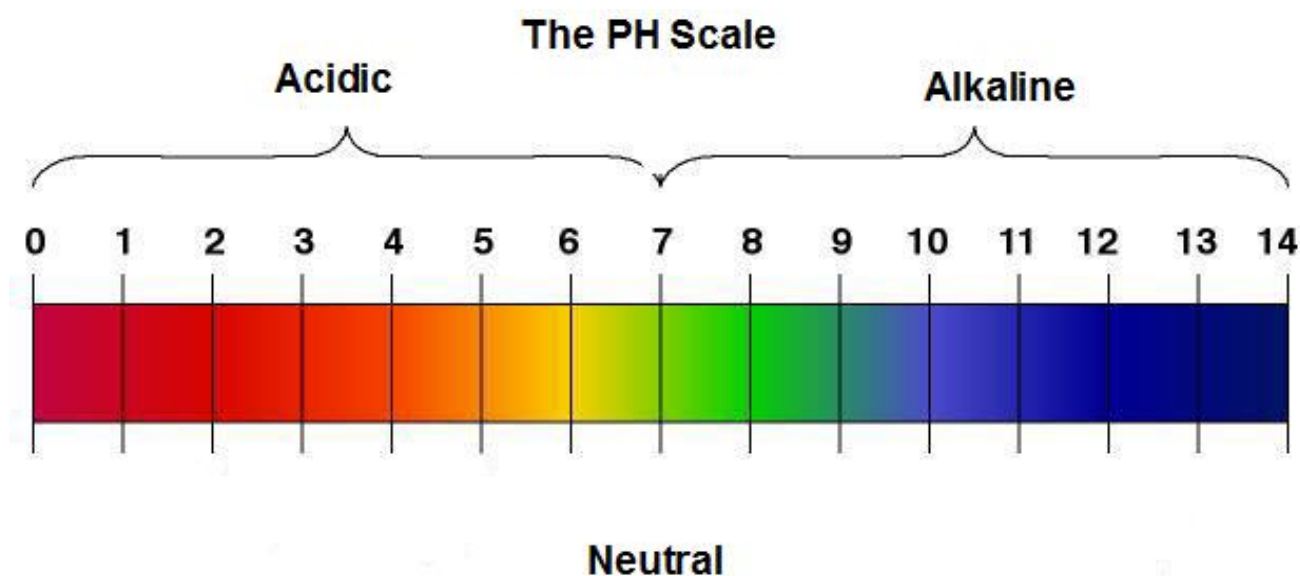
რადგან წყლის დისოციაციის შედეგად წყალბადის და ჰიდროქსიდის იონების კონცენტრაცია ერთმანეთის ტოლია: $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$, წყალი ნეიტრალურია. წყალში ზოგიერთი ნივთიერების გახსნისას ხსნარში ჭარბობს H^+ და OH^- იონების რაოდენობა, თუ H^+ იონები ჭარბობს მჟავა არეა, თუ OH^- იონები ჭარბობს ტუტე არეა. მჟავა არე გვაქვს თუ ტუტე, ამის შესახებ მსჯელობა შესაძლებელია წყალბადური მაჩვენებლის მიხედვით, რომელიც PH გამოსახულებით აღინიშნება.

PH განისაზღვრება ინდიკატორის ქაღალდის ფერის შედარებით ფერთა შკალასთან, რომლის რიცხვითი მაჩვენებლები 1-დან 14-მდე იცვლება:

ნეიტრალურში PH=7

მჟავა არეში PH< 7

ტუტე არეში PH>7



უჯრედების უმრავლესობის PH სტაბილურად 7-ის ტოლია, მიუხედავად იმისა, რომ მასში ერთდროულად მრავალი რეაქცია მომდინარეობს და შესაძლოა ამ დროს დიდი რაოდენობით გამოთავისუფლდეს H^+ და უჯრედის შიგნით არე გაამჟავიანოს ან პირიქით.

ორგანოების უჯრედები მეტად მგრძობიარეა წყალბადის იონთა კონცენტრაციის ცვლილებისადმი, ამ იონთა კონცენტრაციის ცვლილება ერთი ან მეორე მიმართულებით მკვეთრად არღვევენ უჯრედთა ცხოველმოქმედებას, ორგანიზმის შინაგანი გარემოსთვის დამახასიათებელია წყალბად-იონთა კონცენტრაციის მუდმივობა, რაც დამოკიდებულია სისხლისა და ქსოვილის ე.წ. ბუფერულ სისტემათა არსებობისა და გამომყოფი ორგანოების მოქმედებაზე. სისხლში მჟავათა ან ტუტეთა შემცველობის მომატებისთანავე ისინი ორგანიზმიდან სწრაფად გამოიყოფიან და ამ გზით ხდება შინაგანი გარემოს წყალბად-იონთა კონცენტრაციის შენარჩუნება.

როგორც აღვნიშნეთ სისხლის მჟავა-ტუტოვან წონასწორობას მძლავრი ბუფერული წონასწორობა იცავს, რის გამოც სისხლის PH 7,3-7,4-ის ფარგლებში მერყეობს, მისი ცვლილებისას მაგ. PH=6,8 ან 7,8-ზე სიცოცხლე წყდება. ჩვენი ორგანიზმის მჟავა-ტუტოვანი წონასწორობა სხვადასხვა ფაქტორების ზემოქმედებით შეიძლება დაირღვეს. მაგ., ცნობილია, რომ ხშირი სტრესი, მძიმე სწრაფი კვების პროდუქტების, ჩაის, ყავის, ცომეულის, ტკვბილეულის ზედმეტად ხშირი გამოყენება ორგანიზმის PH - ს ოდნავ დაბლა სწევს. ამიტომ ძალზე მნიშვნელოვანია იმის ცოდნა, თუ როგორ უნდა ვიკვებოთ. ცხრილში ე.წ. ტუტე და მჟავა პროდუქტების ჩამონათვალია მოცემული. სწორი კვება, დიეტოლოგების აზრით, ამ პროდუქტების დაბალანსებული რაოდენობით მიღებას გულისხმობს.

ტუტე	სუსტი ტუტე	სუსტი მჟავა	მჟავა
	თაფლი		შაქარი
ლეღვი, ნესვი, ყურძენი, ვაშლი, მსხალი, ქიშმიში, საზამთრო, მანგო.	ფორთოხალი, ბანანი, ბალი, ანანასი, ატამი.	ქლიავი	ალუბალი, შავი ქლიავი, მაცვალი.
მწვანე ლობიო, ჭარხალი, სალათი, ხახვი, ნიორი, ოხრახუში.	კარტოფილი, სტაფილო, პომიდორი, სოკო, სიმინდი, კომბოსტო.	ისპანახი, ლობიო.	შოკოლადი, ნაყინი.
ნუში	წაბლი		მზესუმზირა
	თხის რძე	თევზი, კვერცხი, კარაქი, ყველი.	ინდაურის, ქათმის, ძროხის, ღორის ხორცი.
მწვანე ჩაი			ყავა, ჩაი, ლუდი.

დიდ ყურადღებას ვუთმობთ ისეთი საკითხების შესწავლას, რასაც ყოველდღიურ ცხოვრებაში ვხვდებით და მიღებულ ცოდნას პრაქტიკაში გამოყენება ექნება.

მოგეხსენებათ, რომ ჩვენს რაიონში-ახალქალაქში მეტად განვითარებულია მიწათმოქმედება, მოჰყავთ მარცვლოვანი კულტურები: ქერი, ხორბალი, შვრია, დიკა, ასევე კარტოფილი და ა.შ. საინტერესოა, როგორი PH-ის ნიადაგი სჭიდება თითოეულ კულტურას. მცენარეები რომ მგრძნობარენი არიან ნიადაგის PH-ის მიმართ, ამას ადასტურებს მცენარე ჰორტენზია, მისი ყვავილების პიგმენტები-ანთოციანები მჟავა არეში წითელ, ნეიტრალურში ლურჯ, ხოლო ტუტეში მწვანე ფერს იღებენ. ამიტომ მცენარე ჰორტენზია ნიადაგის PH-ის ინდიკატორად შეიძლება გამოდგეს.



ჩვენი სკოლის მერვე კლასის მოსწავლეები საკლასო ოთახის პირობებში

აწარმოებდნენ ქერის აღმონაცენზე დაკვირვებას. ხელოვნურად უქმნიდნენ სხვადასხვა PH-ს, ე.ი. ტუტე ან მჟავე არეს და შედეგს აფიქსირებდნენ ფოტოებით. თავდაპირველად ქერის მარცვალი დათესეს სამ ერთნაირ ჭურჭელში და შეუქმნეს ერთნაირი პირობები, შესაბამისად აღმონაცენი ერთნაირად ვითარდებოდა:



ერთი კვირის აღმონაცენებს შეუცვალეს პირობები.

I ყუთის აღმონაცენს რწყავდნენ ძმარ-მჟავიანი წყლით, ე.ი. მას უქმნიდნენ მჟავე არეს;

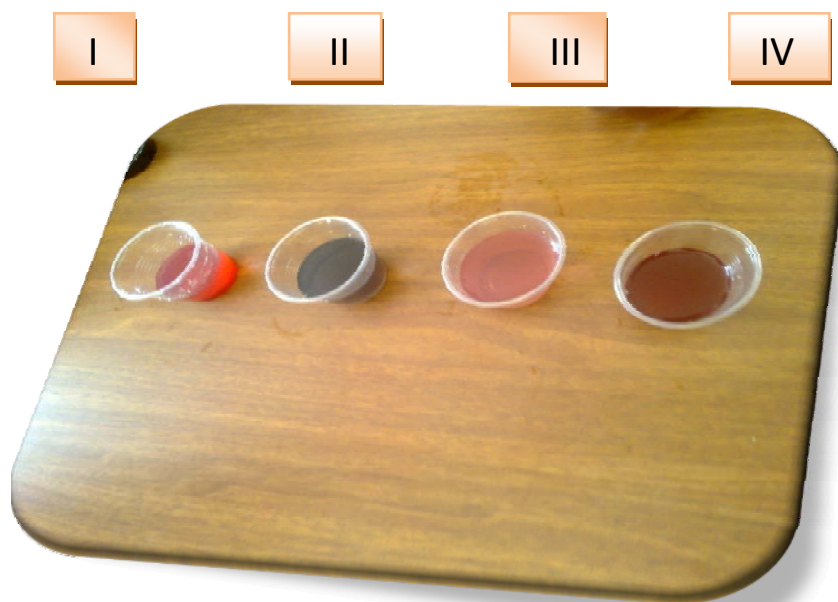
II ყუთის აღმონაცენს რწყავდნენ სოდიანი წყლით, ე.ი. მას უქმნიდნენ ტუტე არეს;

III ყუთის აღმონაცენს რწყავდნენ სუფთა წყლით, ე.ი. მას უქმნიდნენ ნეიტრალურ არეს.

თავდაპირველად სამი დღის განმავლობაში შესამჩნევი ცვლილებები არ შეიმჩნეოდა, ხოლო ხუთი დღის შემდეგ I და II ყუთის აღმონაცენების ფოთლებმა დაიწყო გაყვითლება და მათი ზომაში ზრდა შემცირდა. ათი დღის შემდეგ შენიშნეს მოსწავლეებმა, რომ I და II ყუთის მცენარეები მთლიანად გაყვითლდა და დაჰქნა.



ჩვენს მიერ ჩატარებულ ექსპერიმენტში, სამწუხაროდ, ზუსტ PH-ს ვერ ვზომავდით, რადგან სკოლაში სათანადო ინდიკატორები არ გაგვაჩნიადა, ვიყენებთ „ბუნებრივი ინდიკატორებს“, მოცვის ან შავი ლეღვის მურაბის წვენს, რომელიც ლაკმუსის ანალოგიურ მაჩვენებელს იძლევა, კერძოდ, მჟავე არეში წითლდება, ხოლო ტუტე არეში ლურჯდება.



I - ლიმონმჟავას წყალხსნარი - რომელშიც ჩამატებულია 1 ჩაის კოვზი შავი ლეღვის მურაბის წვენი;

II - სასმელი სოდის - წყალხსნარი რომელშიც ჩამატებულია 1 ჩაის კოვზი შავი ლეღვის მურაბის წვენი;

III - სუფთა წყალი - რომელშიც ჩამატებულია 1 ჩაის კოვზი შავი ლეღვის მურაბის წვენი;

IV - ძმარმჟავა - რომელშიც ჩამატებულია 1 ჩაის კოვზი შავი ლეღვის მურაბის წვენი.

თუ სკოლაში გვექნება სათანადო პირობები, ინდიკატორები, უფრო მეტ კვლევას ჩავატარებთ, კერძოდ, გამოვიკვლევთ ჩვენი სკოლის ეზოს ნიადაგის ან ოთახის მცენარეების ნიადაგის PH -ს, რისთვისაც ნიადაგის ნიმუშს შევურევთ მცირე რაოდენობის წყალს, კარგად ავურევთ და შევახებთ ინდიკატორის ქაღალდს და წარმოქმნილ ფერს შევადარებთ ფერთა შკალას. აგრეთვე, შეიძლება მთელი წლის განმავლობაში წვიმის წყლის შეგროვება და მისი PH-ის გაზომვა. მონაცემებს შევიტანთ ცხრილში, სადაც მივუთითებთ თარიღს, დროს, ტემპერატურას, წნევას, ბენზინის სუნს და ა.შ. ამით ჩვენ საშუალება გვექნება ვივარაუდოთ, თუ რა გავლენას ახდენს ეკოლოგიური ფაქტორები PH-ზე, სინამდვილეა მჟავე წვიმები თუ არა და, შესაბამისად, ვიმსჯელებთ რამდენად დაბინძურებულია ჰაერი ჩვენს ირგვლივ.

ზემოთხსენებული კვლევების ჩატარებისას მოსწავლეებს განუვითარდებათ კვლევის, დაკვირვების, მონაცემების აღრიცხვის ანალიზის უნარ-ჩვევა, დარწმუნდებიან ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნების კანონზომიერებების ურთიერთკავშირსა და სამყაროში მიმდინარე პროცესების ერთიანობაში, ბუნებრივი გარემო პირობების შენარჩუნებასა და დაცვის აუცილებლობაში; ყოველივე ამის შემდეგ მოსწავლეები იფიქრებენ გარემოს დაცვაზე და მიღებული ცოდნის პრაქტიკულ გამოყენებაზე.

მოსწავლეთა მოტივაციის გაზრდის მიზნით, ვიყენებთ ინფორმაციულ ტექნოლოგიებს, მაგ., სხვადასხვა ორგანოთა სისტემების მუშაობის შესახებ ვუყურებთ ფილმებს და განვიხილავთ.

ინფორმაციული ტექნოლოგიები ხელს უწყობს მოსწავლეთა ჩართვას სწავლა-სწავლების პროცესში, ინტერესი უჩნდებათ, როგორც სუსტ, ასევე ძლიერ მოსწავლეებს.

ასევე ფიზიკის სწავლებისას მოსწავლეები იყენებენ თვითნაკეთ ხელსაწყოებს სხვადასხვა თემის შესწავლისას. მაგ., ძალის შესწავლისას დაამზადეს და გამოიყენეს დინამომეტრი; თანაბრადაჩქარებული მოძრაობის შესწავლის მიზნით დაამზადეს საწვეთურიანი ურიკა, შეძლეს დაკვირვება; კონდენსატორის შესწავლის მიზნით, დიკების საშუალებით დაამზადეს კონდენსატორი.

ამრიგად, ვეცდებით განვახორციელოთ ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული მოთხოვნები, რომლის თანახმად, არსებითი მნიშვნელობა ენიჭება შემეცნების პროცესში მოსწავლის აქტიურად ჩართვას. ეს მოსწავლეს საშუალებას მისცემს, მიღებული ცოდნა და შეძენილი უნარ-ჩვევები კონკრეტულ სიტუაციას მიუსადაგოს, პრაქტიკულად გამოიყენოს და გადაჭრას მის წინაშე მდგომი პრობლემა, შეიგრძნოს და გაითავისოს სამყარო, ჩაერთოს საზოგადოებრივი საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში, იგრძნოს პასუხისმგებლობა საკუთარი თავის, საზოგადოებისა და გარემოს მიმართ.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ეროვნული სასწავლო გეგმა, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები;
2. პედაგოგიკის ზოგადი საფუძვლები - ქეთევან ჭკუასელი, ივანე ჭკუასელი, 2012 წ.;
3. ბიოლოგია, X კლასი - ნ. ზაალიშვილი, ნ. იოსებაშვილი, 2012 წ.

სტატიაში გამოყენებული დიაგრამები, ცხრილები, სურათები:

1. ცხრილი -2.
2. სურათი-6.