

ზაქარია გიუნაშვილი

აქტივობა: პოზიციური სისტემის გამოყენება რაოდენობის დადგენისას და რიცხვის ჩაწერისას



შესავალი

რაოდენობრივი წიგნიერების ჩამოყალიბებაში პოზიციური სისტემის გააზრებას ერთ-ერთი ცენტრალური ადგილი უკავია. გარდა ამისა, იგი წარმოადგენს რიცხვებზე ოთხი ძირითადი არითმეტიკული მოქმედების სრულყოფილი გააზრების საფუძველს. როგორც კვლევები აჩვენებს, სასკოლო მათემატიკის კურსში პოზიციური სისტემა ერთმანეთთან აკავშირებს მრავალ მნიშვნელოვან ცნებასა და ოპერაციას და საფუძველს უყრის მომავალში უფრო აბსტრაქტული ალგებრული ცნებების შესწავლას. მიუხედავად ამისა, პოზიციური სისტემისა და სათანრიგო ერთეულების სწავლებისას მასწავლებლები რამდენიმე სირთულეს ეჯახებიან. როგორც წესი, ამ ცნებისა და მასთან დაკავშირებული პროცედურების შემოტანა ხდება მხოლოდ ფორმალური წარმოდგენების საფუძველზე და მოიცავს მხოლოდ ათობით პოზიციურ სისტემას. ეს განსაკუთრებულ სირთულეებს ქმნის ისეთ შემთხვევებში, როდესაც რიცხვების სახელდების წესი არ ემთხვევა საყოველთაოდ გავრცელებულ ათობით პოზიციურ სისტემას (ასეა, მაგალითად, ქართულ ენაში). ამის გამო საჭიროა, პოზიციური სისტემისა და სათანრიგო ერთეულების შემოტანა ასე ხისტად არ იყოს დაკავშირებული ათეულთან. შეიძლება ითქვას, რომ ამის შემდეგ მოსწავლეები უფრო უკეთ გაიზრებენ იმასაც, რატომ არის ათობითი პოზიციური სისტემა ასე გავრცელებული.

წარმოგიდგინთ იმ აქტივობის აღწერას, რომელიც შეიძლება გამოვიყენოთ პოზიციური სისტემის შემოსატანად დაწყებით საფეხურზე. აქტივობის დაგეგმვა და მისი განხორციელება სხვადასხვანაირად არის შესაძლებელი, თუმცა მიზანი ერთი და იგივეა - მოსწავლემ კარგად გაიზროს, რა სირთულეები შეიძლება წარმოიშვას რაოდენობათა აღწერასთან დაკავშირებით და რატომ ამარტივებს ამას სათანრიგო ერთეულების გამოყენება, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც საქმე გვაქვს დიდ რიცხვებთან.

მოკლე აღწერა

მიზანი: პოზიციური სისტემისა და სათანრიგო ერთეულის ცნების გააზრება. სხვადასხვა პოზიციური სისტემის გამოყენების გააზრება და მათი შედარება. რაოდენობის/რიცხვის შეგრძნების უნარის განვითარება. თვლის პრინციპების გააზრება.

საჭირო რესურსები:

- დაახლოებით 200 მცირე ზომის საგანი. უსაფრთხოების გათვალისწინებით შეიძლება გამოვიყენოთ კანფეტები (მაგ., M@M's);

- დაფა და ცარცი.

აქტივობა ისეა დაგეგმილი, რომ მოსწავლეებმა თავად აღმოაჩინონ სათანრიგო ერთეულის ცნება. მასწავლებელი მხოლოდ წარმართავს აღმოჩენის პროცესს. აქტივობას თან ერთვის პატარა ამბავი, რომლის მოყოლაც რეკომენდებულია ძირითადი აქტივობის დასრულების შემდეგ. გარდა ამისა, ეს გაკვეთილი იძლევა საშუალებას, ძირითადთან ერთად განხორციელდეს დამატებითი აქტივობაც, რომლის მიზანია სათანრიგო ერთეულის ცნების გააზრება 10-სგან განსხვავებული ფუძის შემთხვევაში. ეს კი უფრო მეტად განამტკიცებს სათანრიგო ერთეულისა და პოზიციური სისტემის ცნებების გააზრებას. გაკვეთილი შეიძლება დასრულდეს ზოგიერთი საინტერესო ისტორიული ფაქტის გაზიარებით.

მოსაყოლი ამბავი: ბრინჯის ტომრები

ძველად, ალბათ, 6 000 წელიწადზე მეტი ხნის წინ, - მანამდე, ვიდრე ადამიანები რიცხვების ჩაწერას დაიწყებდნენ, - მესოპოტამიასა თუ ეგვიპტეს განაგებდა მეფე, რომლის სამფლობელოში ძალიან მდიდარი და ნაყოფიერი მიწები იყო. ამ მიწებზე ბრინჯის უხვი მოსავალი მოდიოდა. ამ ქვეყნის მოსახლეობა მეფეს ბეგარას ბრინჯით უხდიდა. თვეში ერთხელ, მთვარის ავესებისას, სამეფოს ყოველი კუთხიდან ჩამოდიოდნენ ადამიანები სატახტო ქალაქში და მეფის სასახლეში ბრინჯით სავსე ტომრები მოჰქონდათ. მეფე ძალიან მკაცრი იყო და ბეგარის ზუსტი აღრიცხვა სურდა, ამიტომ თავის ვეზირებს დაავალა, გამოეგონებინათ რაიმე ხერხი ტომრების დასათვლელად და მათი რაოდენობის ჩასაწერად.

რამდენიმე დღის ფიქრის შემდეგ ვეზირებმა ტომრების დათვლის ასეთი ხერხი მოიგონეს: მეფის ტახტის გვერდით მწკრივად იდგა რამდენიმე ადამიანი - მთვლელი; თითოეული მათგანი ტომრების დასათვლელად საკუთარი ხელის თითებს იყენებდა. გლეხები ბრინჯის შემოტანას რომ დაიწყებდნენ, ტახტის გვერდით მდგომი პირველი მთვლელიც იწყებდა ხელის თითებზე ტომრების თვლას. თითები რომ გამოეღოდა, თავიდან იწყებდა. მეორე მთვლელი თავისი ხელის თითებზე ითვლიდა, რამდენჯერ გამოეღია ხელის თითები პირველს. როდესაც მასაც გამოეღოდა თითები, ისიც

თავიდან იწყებდა თვლას, ხოლო მესამე მთვლელი საკუთარ თითებზე ითვლიდა, რამდენჯერ გამოელია ხელის თითები მეორეს და ასე შემდეგ.



„კარგ“ დღეებში, როდესაც გლეხებს ბევრი ტომარა მოქონდათ, სათვალავი მესამე და ზოგჯერ მეოთხე მთვლელამდეც კი მიდიოდა, თუმცა მათთვის, ცხადია, დიდად სასიამოვნო ვერ იქნებოდა მთელი დღის განმავლობაში აწეული თითებით დგომა... დღის ბოლოს, როდესაც ტომრების თვლა დასრულდებოდა, ვეზირები აღნუსხავდნენ, რამდენი თითი ჰქონდა აწეული თითოეულ მთვლელს; თითოეულ მათგანს მისთვის განკუთვნილ სიმბოლოს შეუსაბამებდნენ, აწეული თითების რაოდენობასაც ასევე სპეციალური სიმბოლოთი ჩაინიშნავდნენ. რაოდენობის აღნუსხვისა და ჩაწერის ეს ხერხი საფუძვლად დაედო ციფრების გამოყენებით რიცხვების ჩაწერის იმ ხერხს, რომელსაც დღეს ვიყენებთ.

აქტივობა

როგორც აღვნიშნეთ, ამ ამბის მოყოლა, სასურველია, აქტივობის მომდევნო საფეხურისთვის გადავდოთ. თავდაპირველად, უმჯობესია, მოსწავლეებმა დამოუკიდებლად იფიქრონ დიდი რაოდენობის საგნების დათვლის ხერხებზე.

შეკითხვა კლასს: რატომ ვიყენებთ ათ სიმბოლოს, ციფრს (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) რიცხვების ჩასაწერად?

ამ საკითხზე მსჯელობისას მოსწავლეებს საშუალება უნდა მივცეთ, რაც შეიძლება მეტი მოსაზრება გამოთქვან. ამიტომაც ჯობს, მათ წინასწარ არ მოვუყვეთ ბრინჯის ტომრების ისტორიას, რათა ამან გავლენა არ მოახდინოს მათი აზროვნების პროცესზე.

ამის შემდეგ უკვე შეიძლება ამბის მოყოლაც, თუმცა ეს აუცილებელი არ არის; უმჯობესია, საშუალება მივცეთ მოსწავლეებს, თვითონვე მოახდინონ ამგვარი აქტივობის რეალიზაცია (იხ. შემდგომი საფეხურები).

დავითვლევინოთ მცირე ზომის საგნები (მაგ., კანფეტები) ბრინჯის ტომრების ამბავში აღწერილი ხერხით. ეს შეიძლება გაკეთდეს ამბის მოყოლამდეც და მის შემდეგაც. ავირჩიოთ „მეფე“ და სამი „მთვლელი“. კანფეტები („ტომრები“) დანარჩენ მოსწავლეებს გავუნაწილოთ.

როდესაც პირველ მთვლელს თითები გამოელევა და დადგება დრო, მეორემ ასწიოს ერთი თითი, მოგვეცემა შესანიშნავი შესაძლებლობა, პოზიციურ სისტემასთან ერთად მოსწავლეებს ნულის შესახებაც შევუქმნათ წარმოდგენა. როდესაც რაოდენობა 20-ს ასცდება, შეიძლება, შედეგები დაფაზე დავწეროთ.

თვლის დასრულების შემდეგ მოსწავლეებს ავარჩევინოთ ახალი „მეფე“. ყურადღება მივაქციოთ, რომ არჩევნები სამართლიანი იყოს. ხელახლა გადავანაწილოთ დასათვლელი საგნები („ტომრები“), მაგრამ ამ შემთხვევაში აუცილებელი არ არის, მათი რაოდენობა ტოლი იყოს; ჯობს შემთხვევით შერჩეული რაოდენობა მივცეთ. ამასთანავე, თვლა მანამდე უნდა გაგრძელდეს, ვიდრე რაოდენობა 100-ს არ გადააჭარბებს.

აღწერილი პროცედურა ვიმეოროთ, სანამ მოსწავლეები კარგად არ გაიაზრებენ და გაითავისებენ საგნების დათვლის ხერხს, რომელიც ეფუძნება პოზიციურ სისტემას ფუძით 10.

დამატებითი აქტივობა: სხვა ფუძის მქონე რიცხვის ჩაწერის სისტემა

პირველი აქტივობის დასრულების შემდეგ, ვიდრე მოსწავლეები „ბრინჯის“ ჭამას შეუდგებიან, კარგი იქნება, თუ ანალოგიური აქტივობის გამოყენებით მათ სხვა ფუძის მქონე პოზიციურ სისტემასაც გავაცნობთ.

სხვა ფუძეზე გადასვლისას რეკომენდებულია, თავდაპირველად საერთოდ არ ვახსენოთ პოზიციური სისტემისა და მისი ფუძის ცნება. ყველაზე მოხერხებული იქნება, თუ იმავე აქტივობას („ბრინჯის ტომრების“ დათვლას) ისე გავამეორებინებთ, რომ მხოლოდ ცალი ხელის თითების გამოყენების ნებას დავრთავთ. ეს ფაქტობრივად იმას ნიშნავს, რომ მოსწავლეები თვლისთვის გამოიყენებენ პოზიციურ სისტემას, რომლის ფუძე 5-ის ტოლია. ეს პროცედურა რამდენჯერმე გავამეორებინოთ და ყოველ ჯერზე დავავალოთ შედეგის ჩაწერა.

მოსწავლეების ყურადღება მივაქციოთ იმას, რომ ამ შემთხვევაში ჩასაწერად იყენებენ მხოლოდ 5 სიმბოლოს. ამას შეიძლება მივუძღვნათ დისკუსია, რომელშიც ჩართულია მთელი კლასი. ამ დისკუსიის დროს მათ უნდა გაიაზრონ, რომ ამ ხერხით დათვლის დროს საჭიროა მხოლოდ 5 სიმბოლო - ციფრები 0-დან 4-მდე.

„ტომრების“ ერთი და იგივე რაოდენობა დავათვლევინოთ ჯერ 10-ის, მერე კი 5-ის ფუძით და ჩანაწერების შედარება ვთხოვოთ. ამ პროცედურის მიზანია იმის

გააზრება, რომ სხვადასხვა ფუძის გამოყენებისას განსხვავება მხოლოდ ჩანაწერშია, რაოდენობები კი ერთი და იგივეა. მაგალითად, 25 (10-ის ფუძით) იგივეა, რაც 100 (5-ის ფუძით).

მომდევნო საფეხურზე შეიძლება რვის ფუძეზე გადავიდეთ: აქტივობა იგივეა, მაგრამ მოსწავლეები იყენებენ ყველა თითს, გარდა ცერებისა.

ორის ფუძით თვლის დროს მოსწავლეები გამოიყენებენ არა თითებს, არამედ ორ ხელს.

მოსწავლეებისთვის ადვილად აღსაქმელი რიცხვების შემდეგ შეიძლება გადავიდეთ 10-ზე მეტის მქონე ფუძით თვლაზე. ამ დროს იმავე აქტივობის გამეორება არ არის საჭირო; საკმარისია პროცედურის დაფაზე ჩვენება. ამასთანავე, მოსწავლეებს ყურადღება უნდა მივაქცევინოთ იმ ფაქტზე, რომ 10-ზე მეტი ფუძის გამოყენების დროს 0-დან 9-მდე ციფრების გამოყენება საკმარისი არ არის - აუცილებელი ხდება სხვა, დამატებითი სიმბოლოების შემოტანა. როგორც წესი, ამ დროს იყენებენ ლათინურ ასოებს: ა, ბ, ც და ასე შემდეგ.

დასასრულ, შეჯამების მიზნით, მოსწავლეებს საშუალება მივცეთ, გაიაზრონ ჩატარებული აქტივობები (რეფლექსია) და გამოხატონ, რამდენად გაითავისეს პოზიციური სისტემის ცნება და ის ფაქტი, რომ საგნების დათვლა და რაოდენობების ჩაწერა ნებისმიერი პოზიციური სისტემის გამოყენებით არის შესაძლებელი.

ჩვენ განზრახ არ მივუთითეთ აქტივობისთვის საჭირო დრო და მისი საფეხურებრივი განაწილება; აქტივობა საკმაოდ კომპლექსურია და შესაძლოა, რამდენიმე გაკვეთილის განმავლობაში გაგრძელდეს. შეიძლება მისი განხორციელება მას შემდეგაც, რაც მოსწავლეები სათანადოდ დაეუფლებიან არითმეტიკულ მოქმედებებს და ამ მოქმედებათა შესრულების ალგორითმებს. ეს მათ დაეხმარება, უკეთ გაიაზრონ იმ მოქმედებების არსი, რომლებსაც შესაძლოა წმინდა პროცედურულ დონეზე, სრულყოფილად ფლობდნენ.