ეროვნული სასწავლო
გეგმების ცენტრი
NATIONAL CURRICULUM
CENTER

საქართველოს
განათლებისა
და მეცნიერების
სამინისტრო

მათემატიკა

I-VI კლასები

გზამკვლევი მასწავლებლებისთვის

2011-2016 წლების ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით

თბილისი, 2011

წიგნის ავტორები: **ზაქარია გიუნაშვილი** - ეროვნული სასწავლო გეგმების ცენტრის მათემატიკის და საინფორმაციო ტექნოლოგიების ჯგუფის ხელმძღვანელი

ეკატერინე კორძაძე - ეროვნული სასწავლო გეგმების ცენტრის მათემატიკის ექსპერტი

ჯონდო გვაზავა - ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი

ლელა მამულაშვილი - აკადემიკოს ი. ვეკუას სახელობის 42–ე სკოლის მათემატიკის მასწავლებელი

ლალი ბერიშვილი – 195–ე საჯარო სკოლის დირექტორი, მათემატიკის მასწავლებელი

ქეთევან ოსიაშვილი - ფსიქოლოგი

პროექტის კოორდინატორი: **ეკატერინე სლოვინსკაია** - ეროვნული სასწავლო გეგმების ცენტრის მათემატიკის, მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტის უფროსი

დიზაინერ-დამკაბადონებელი: **მაკა ბერაია**

ტექნიკური რედაქტორი: **მარიამ ჩიქობავა**

UDC (უაკ) 51 (072)
მ - 153

ISBN 978-9941-0-3603-3

სარჩევი

შესავალი

მათემატიკის დაწყებითი საფეხურის საგნობრივი პროგრამის გზამკვლევი არის დოკუმენტი, რომელშიც გადმოცემულია შესაბამისობა საგნობრივი პროგრამის სტრუქტურულ ერთეულებს, თემატურ მასალასა და მათთან დაკავშირებულ პედაგოგიურ ხერხებს შორის. ეს შესაბამისობა წარმოდგენილია აქტივობების, სავარჯიშოების ნიმუშებისა და მეთოდიკურ-შინაარსობრივი რეკომენდაციების სახით. ამ მასალის დანიშნულება არის არა სასწავლო დისციპლინაში არსებული სახელმძღვანელოების ჩანაცვლება, არამედ ამ სახელმძღვანელოების და სხვა სასწავლო რესურსების უფრო ეფექტიანად გამოყენებისათვის ხელშეწყობა. მასში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა იმ კომპეტენციების ჩამოყალიბებას და იმ თემატური ერთეულების სწავლებას, რომლებიც მრავალმხრივ მიდგომას საჭიროებენ; ასევე გადმოცემულია სასწავლო მიზნების მიღწევის გზების ნიმუშები და მათი ვარიაციები. ამგვარად, მასწავლებლებს და სასწავლო პროცესის სხვა მონაწილეებს საშუალება ეძლევათ, დამოუკიდებლად შეარჩიონ ან ჩამოაყალიბონ მათ მიზნებს მორგებული სწავლების სტრატეგია.

გარდა ამისა, გზამკვლევის მიზანია იმ ტენდეციების/მიდგომების ხაზგასმა და გამოკვეთა, რომლებსაც გულისხმობს მათემატიკის სწავლების თანამედროვე მეთოდები. ამ მიდგომებს შორისაა ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების ინტენსიური გამოყენება სასწავლო პროცესში; ეს მით უფრო მნიშვნელოვანია მათემატიკის სწავლებისას დაწყებით საფეხურზე, რამდენადაც ახალი ცნების გასააზრებლად თვალსაჩინოების გამოყენება ყველაზე ეფექტიანი ხერხია. ციფრულ მასალასთან ერთად, გზამკვლევში არც ტრადიციული და საყოველთაოდ ხელმისაწვდომი თვალსაჩინოებების გამოყენებაა უგულებელყოფილი. ხშირ შემთხვევებში, ელექტრონული რესურსების გამოყენებასთან ერთად, როგორც ალტერნატივა, გადმოცემულია ჩვეულებრივი თვალსაჩინოებების გამოყენების ნიმუშები.

გზამკვლევის თემატური ერთეულის სტრუქტურა ასეთია: მასში გადმოცემულია მათემატიკის საგნობრივი პროგრამის შემადგენელი ერთეულები – შედეგები და მათი ინდიკატორები (I-VI კლასები); თითოეულ მათგანს ახლავს აქტივობების ნიმუშები, რეკომენდაციები მასწავლებლებისა და მშობლებისათვის, მასალასთან დაკავშირებული რესურსების ჩამონათვალი. შედეგების თანმხლები მასალის მოცულობა არაერთგვაროვანია: აქტივობებისა და რეკომენდაციების რაოდენობა და დეტალიზაცია ყველა შედეგისათვის ერთნაირი არ არის, რადგან ზოგიერთი შედეგი თავისი ინდიკატორებით ისედაც დეტალურადაა განმარტებული მათემატიკის საგნობრივ პროგრამაში და სრულყოფილადაა დაფარული არსებულ სახელმძღვანელოებში. გარდა ამისა, როგორც აღვნიშნეთ, ზოგიერთი შედეგი და შესაბამისი თეორიული მასალა მოითხოვს მრავალმხრივ მიდგომას და შესაბამისი სასწავლო აქტივობების დეტალურ აღწერას თანამედროვე პედაგოგიური ხერხების გათვალისწინებით.

იმედი გვაქვს, გზამკვლევი დაეხმარება მასწავლებლებს, სახელმძღვანელოების ავტორებსა და მოსწავლეების მშობლებს მათემატიკის საგნობრივი პროგრამის უკეთ გააზრებასა და სასწავლო პროცესის ეფექტიანად წარმართვაში.

თავი I
სწავლა-სწავლების ძირითადი პრინციპები დაწყებით საფეხურზე

ეროვნული სასწავლო გეგმის ფუნდამენტური პრინციპია შედეგზე ორიენტირება, რაც გულისხმობს მოსწავლეთათვის ქმედითი, დინამიკური და ფუნქციური ცოდნის გადაცემას.

შედეგზე ორიენტირებული სასწავლო პროცესი მოითხოვს სწავლა/სწავლების შემდეგი ძირითადი პრინციპების დაცვას:

1. ცოდნის კონსტრუირება;
2. გაღრმავებული სწავლება;
3. პოზიტიური სასწავლო გარემოს შექმნა;
4. მოტივაციის ამაღლება;
5. მოსწავლის ჩართულობა;
6. ინდივიდუალური მახასიათებლების გათვალისწინება;
7. ასაკობრივი თავისებურებების გათვალისწინება.

1. ცოდნის კონსტრუირების ხელშეწყობა

სწავლა არის ცოდნის აგების პროცესი, რომელშიც მოსწავლე აქტიურად უნდა იყოს ჩართული. გამზადებული ცოდნის გადაცემა არ უწყობს ხელს გააზრებულ და ხარისხიან სწავლებას. მართალია, მასწავლებელმა უნდა მართოს სწავლა-სწავლების პროცესი, მაგრამ მოსწავლესაც უნდა დაუტოვოს დამოუკიდებლად დაფიქრების, საკუთარ ცოდნასა და გამოცდილებაზე დაფუძნებით ახალი საკითხების აღმოჩენისა და დამუშავების საშუალება. ამგვარი აქტიურობით ის უკეთესად გაიაზრებს და შეითვისებს ახლადშეძენილ ცოდნას. ცხადია, მოსწავლე შეცდომებსაც დაუშვებს და დაბრკოლებებსაც წააწყდება, მაგრამ მასწავლებლის დახმარებით, მსჯელობითა და კონსტრუქციული თანამშრომლობით, ის პრობლემებსაც გაუმკლავდება, ხარვეზებსაც შეავსებს და შეცდომებსაც გამოასწორებს. ცნობილია სწავლა აღმოჩენით, როცა ბავშვები დიდწილად თვითონ მუშაობენ და სწავლა მართვადი აღმოჩენით, სადაც პროცესს მასწავლებელი მართავს. ამ დროს მასწავლებელი არ საუბრობს პრობლემის გადაჭრის გზებსა და ხერხებზე, იგი მოსწავლეებს მხოლოდ აუცილებელ მასალას აწვდის, მათ დაკვირვებისკენ უბიძგებს და აძლევს საშუალებას, მოსაზრებები, ჰიპოთეზები გამოთქვან. ამისათვის მოსწავლეებს სჭირდებათ ინტუიციური და ანალიტიკური აზროვნების ამოქმედება. მასწავლებელს შეუძლია, დასვას მიმანიშნებელი კითხვები, წაახალისოს მოსწავლეების არასრული მონაცემები, ხოლო შემდეგ დაეხმაროს მათ მოსაზრებათა დამტკიცებასა ან უკუგდებაში. ამგვარი სამუშაოს ეტაპებია: შესავალი, ექსპერიმენტი, მსჯელობა (გააზრება), გამოყენება და შემოწმება.

მუშაობის ამგვარი მეთოდის დადებით მხარედ შემეცნებითი პროცესის განვითარება შეიძლება ჩაითვალოს, რადგან მუშაობის მრავალფეროვანი ფორმები გამოიყენება; ესენია: დისკუსია, ლიტერატურასთან მუშაობა, ემპირიული ინფორმაციის შეგროვება და სხვ. ძლიერდება მოტივირება და მუშაობით მიღებული კმაყოფილება; ბავშვები ხედავენ საკუთარი შრომის ნაყოფს; ცოდნა არ არის ფორმალური; მყარდება კავშირი ცხოვრებისეულ გამოცდილებასთან. ჯგუფური მუშაობის დროს კი ვითარდება თანამშრომლობის უნარი. განსაკუთრებით ეფექტურია ამ ტიპის მუშაობის დაწყება მეხუთე-მეექვსე კლასებში.

2. გაღრმავებული სწავლება

შედეგზე ორიენტირება გულისხმობს მოსწავლისთვის მიწოდებული ინფორმაციის არა მხოლოდ დამახსოვრებას, არამედ ამ ინფორმაციის მყარ და ფუნქციურ ცოდნად გარდაქმნას. ამგვარი ცოდნის მიღება კი შესაძლებელია მხოლოდ გაღრმავებული სწავლებით, რაც გულისხმობს სასწავლო მასალის ეტაპობრივად და მრავალმხრივად დამუშავებას, ახალი საკითხების, ცნებების საფუძვლიანად და განსხვავებულ კონტექსტებში განხილვას, ათვისებული ცოდნის განმტკიცებას, საგანთაშორისი კავშირების გამოვლენასა და საერთო ასპექტების დამუშავებას.

3. პოზიტიური სასწავლო გარემოს შექმნა

სწავლა უნდა მიმდინარეობდეს მშვიდ და მოწესრიგებულ გარემოში, სადაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა პოზიტიურ ურთიერთობებსა და ინტერაქციას ენიჭება; სადაც მოსწავლე დაფასებული, აღიარებული და პასუხისმგებელია საკუთარ სწავლასა და განვითარებაზე.

4. მოტივაციის ამაღლება

მოტივაცია განმსაზღვრელ როლს თამაშობს სწავლა-სწავლების პროცესში. მოტივაციის ამაღლება ბადებს სასწავლო აქტივობაში ჩაბმის სურვილს, ზრდის მასში მონაწილეობის ხარისხს, რაც, თავის მხრივ, უფრო ქმედითს ხდის მოსწავლეს. მოტივირებული მოსწავლე მიზანდასახულია და მზად არის, დასძლიოს პრობლემები და გადალახოს სიძნელეები. ამდენად, მოსწავლეთა მოტივაციის ამაღლება უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა პედაგოგისთვის.

შესაძლებელია მოტივაციური პროცესების მართვა, რასაც მოტივირებას უწოდებენ. სასწავლო გეგმის შედგენისას, მასწავლებელი უნდა დაფიქრდეს მოტივებზე და გაიაზროს, რისი გაკეთებაა საჭირო, რომ მოსწავლეებს სწავლის სურვილი გაუღვიძოს. პირველ რიგში, ბავშვებს უნდა გაუჩნდეთ წინსვლის შეგრძნება. ამისათვის თითოეულ

მოსწავლეს, მიუხედავად მათი აკადემიური მიღწევებისა, უნდა მივცეთ ეტაპობრივი პროგრესირების საშუალება საკუთარ შესაძლებლობებსა და ცოდნაზე დაყრდნობით. ამდენად, აუცილებელია, თითოეული მოსწავლისათვის სწორად შეირჩეს დავალებათა სირთულის დონე. თუ მოსწავლეს მივცემთ ზედმეტად რთულ, მისთვის დაუძლეველ დავალებებს, ის წინსვლის იმედს დაკარგავს. წარმატებული პედაგოგი უნდა ითვალისწინებდეს, რომ მოსწავლის მთავარი „ასაკობრივი" მოტივი მიღწევის მოტივია. რა აქვთ საერთო ალპინისტს, რომელიც მწვერვალებს იპყრობს, ბავშვს, რომელიც გატაცებით თამაშობს კომპიუტერულ თამაშებს და მოსწავლეს, რომელიც ყოველთვის ცდილობს, უკეთესად ისწავლოს?! თითოეულ მათგანს გააქტიურებული აქვს წარმატების მიღწევის მოტივი, საკუთარი შესაძლებლობების დონის ამაღლებისკენ სწრაფვა, რაც დაკავშირებულია პიროვნების სურვილთან, მიაღწიოს წარმატებას და თავი აარიდოს მარცხს. ასე რომ, აუცილებელია, შევქმნათ ისეთი სასწავლო გარემო, რომელშიც ნებისმიერ მოსწავლეს ექნება წინსვლის განცდა.

თანამედროვე სკოლაში სწავლის მოტივაციის განვითარების ტექნოლოგია მოსწავლეთა მიღწევის მოთხოვნილების განვითარებაზე იგება. ეს ტექნოლოგია გულისხმობს ისეთი პროგრამების შემუშავებას, სადაც ბევრი სხვადასხვა სირთულის დავალების გრადაციაა.

- მნიშვნელოვანია მოსწავლის ინტერესების გათვალისწინება. მოსწავლის დასაინტერესებლად აუცილებელია მრავალფეროვანი სასწავლო მასალის გამოყენება. სასურველია, გაკვეთილის გეგმა მოსწავლეების ინტერესებთან შეთანხმებით დაიგეგმოს. სასწავლო მასალა უნდა ჩავრთოთ „სამყაროს სურათში", დავუკავშიროთ ყოველდღიურ ცხოვრებისეულ გამოცდილებას. ბავშვის ინტერესების გამოსავლენად მარტივი ხერხი პირდაპირი შეკითხვაა - როგორ ატარებენ თავისუფალ დროს. მოსწავლეების ინტერესების დადგენის შემდეგ, საჭიროა მათი გამოყენება სასწავლო პროცესში. სასწავლო პროგრამების შესავსებად მასწავლებლისთვის მნიშვნელოვანია მოსწავლეთა ინტერესების ცოდნა. გაკვეთილის მსვლელობისას შეიძლება გამოვიყენოთ ყველაფერი, რაც გაზრდის ცნობისმოყვარეობას - ახალი და უჩვეულო ფაქტები, შეხედულებები მოვლენებზე, თვალსაჩინო დამხმარე სახელმძღვანელოები, თვითნაკეთი ნივთები და სხვ. აგრეთვე, სასურველია, მასწავლებელმა შექმნას პრობლემური სიტუაციები, რითაც მოსწავლეებს ობიექტის შესწავლისკენ უბიძგებს.
- მოსწავლეს უნდა დავანახოთ სასკოლო აქტივობათა ღირებულება. მან უნდა გაიაზროს, რატომ უნდა გაისარჯოს დავალებული ამოცანის შესრულებისას, რისთვისაა ეს საჭირო და რაში გამოადგება; წინააღმდეგ შემთხვევაში, მისი მოტივაცია მკვეთრად დაიკლებს და იგი აქტივობისთვის მინიმალურად ან, სულაც არ დაიხარჯება. ამდენად, მასწავლებელი ყოველთვის უნდა ცდილობდეს, ნათლად დაანახოს მოსწავლეს ამა თუ იმ აქტივობის ღირებულება, ხელი შეუწყოს შესასრულებელი დავალების გააზრებაში და გააგებინოს, რა აზრი აქვს მის შესრულებას, რა სარგებელს მოუტანს პიროვნული თუ სოციალური თვალსაზრისით, რას შესძენს ისეთს, რაც მას სკოლის გარეთაც გამოადგება.

5. მოსწავლის ჩართულობა

თანამედროვე საგანმანათლებლო პროცესი მოსწავლეთა განსაკუთრებულ აქტიურობას მოითხოვს. აქ იგულისხმება არა მხოლოდ მოსწავლეთა მონაწილეობა განათლების პროცესში, არამედ თანატოლების სწავლის პროცესში ჩართულობაც. გაკვეთილზე ჯგუფური მუშაობისას, პროექტებში მონაწილეობისას, წარმოდგენების დაგეგმვისა თუ განხორციელებისას მოსწავლეები ერთმანეთს ეხმარებიან სხვადასხვა კონცეფციის უკეთესად გაგებაში, უნარ-ჩვევების დაუფლება-განვითარებასა და დამოკიდებულებების ჩამოყალიბებაში. შესაბამისად, გაკვეთილებზე მოსწავლეების დასწრების ხელშეწყობა სკოლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საზრუნავია.

ინდივიდუალური მახასიათებლების გათვალისწინება

ყველა მოსწავლე არის უნიკალური და განსხვავებული თავისი ინდივიდუალური, ფიზიკური და ფსიქიკური მახასიათებლებით, ნიჭით, ემოციებით, ინტერესებით, პირადი გამოცდილებით, აკადემიური საჭიროებებით, აზროვნების მოდალობითა და სწავლის სტილით (აღქმის მოდალობებით). განვითარების თანაბარი შესაძლებლობის მისაცემად, სკოლამ ყველა მოსწავლეს უნდა შესთავაზოს მრავალფეროვანი სასწავლო პროცესი, რაც გულისხმობს მრავალგვარი მეთოდის, მიდგომის, სტრატეგიის, პრობლემათა გადაჭრის გზების, აქტივობათა ტიპებისა თუ შეფასების ხერხების გამოყენებას.

მესამე და მეოთხე თავებში შემოგთავაზებთ აქტივობათა და შეფასების ხერხების მრავალფეროვან სპექტრს; ყურადღებას შევაჩერებთ სწავლის სტილზე ანუ აღქმის მოდალობებზე.

თანამედროვე მკვლევრები მოსწავლეს ადარებენ ტელევიზორს, რომლის მსგავსად, მოსწავლესაც შეუძლია, სხვადასხვა არხით მიიღოს ინფორმაცია. როგორც წესი, ცალკეულ ინდივიდში რომელიღაც ერთი არხი სხვებზე მეტადაა განვითარებული და, შესაბამისად, ისინი ინფორმაციის დამუშავებას ერთ-ერთი არხით არჩევენ. სწორედ ეს არჩევანი განსაზღვრავს სასწავლო პროფილს. დადგენილია სამი ძირითადი სასწავლო პროფილი:

- ხედვითი
- სმენითი
- კინესთეტური

ზოგიერთი ადამიანი ინფორმაციის აღქმას ხედვით არჩევს და მათზე ამბობენ, "ფოტოაპარატით" სწავლობსო; მათზე, ვინც სმენით აღიქვამს ინფორმაციას, ამბობენ, "მაგნიტოფონით" სწავლობსო; კინესთეტიკები კი "უთავოდ" სწავლობენო – ისინი არჩევენ მანიპულაციას, ხელით კეთებას, ჟესტიკულაციას, მიმიკას, რიტმს, მოძრაობას.

მაშასადამე, ადამიანს გარედან მიღებული ინფორმაციის აღქმისა და დამახს-

ოვრების ინდივიდუალური უნარები აქვს. ზოგი მხედველობით მიღებულ ინფორმაციას იმახსოვრებს უკეთ, ზოგი - სმენით აღქმულს, ზოგს კი მოქმედების შესრულება, სიტუაციის შეგრძნება სჭირდება, რათა მიღებული ინფორმაცია შეინახოს. ეს უნარები, როგორც აღვნიშნეთ, ბავშვობიდანვე იჩენს თავს და, თუ ინფორმაციის მიწოდების ფორმა არ შეესაბამება ბავშვის ინდივიდუალურ სისტემას, მას უჭირს ინფორმაციის აღქმა და გაგება. გაკვეთილი, რომლის 60-70% მასწავლებლის მონაყოლისგან შედგება, „სმენითებისთვის" (იგივე აუდიალებისთვის) ძნელად აღსაქმელია. მასწავლებელი დროდადრო წერს დაფაზე და ამით ჩართავს "ვიზუალ" (ანუ ხედვითი პროფილის მქონე) მოსწავლეს, რათა მისთვის იოლად აღსაქმელი გახდეს ინფორმაცია. ამ დროს კინესთეტიკები გაკვეთილიდან გამოთიშულნი არიან. თუ მათი პროფილის შესაბამის აქტივობას არ ჩავრთავთ, ისინი მხოლოდ სპორტისა და ხელსაქმის გაკვეთილებზე შეძლებენ თავის წარმოჩენას. ამიტომ აუცილებელია, ასეთ მოსწავლეებს მათი ინდივიდუალური სტილის შესაბამისი აქტივობები შევთავაზოთ; მაგალითად: როლური თამაში, სიმულაციური აქტივობა, ნაკეთობის შექმნა, დაფასთან გამოსვლა და მასწავლებლისგან მიღებული ინფორმაციის რუკაზე/ცხრილზე ჩვენება, სქემის შედგენა, სცენის დახატვა, მაკეტის შექმნა და სხვ.

ზოგჯერ მასწავლებლები ცდილობენ, ამ ტიპის ბავშვები ჩამოაცილონ მათთვის საინტერესო გაკვეთილებს, რათა სწავლებაში ხელი არ შეეშალოთ. თუმცა, ეს არ მოიტანს სასურველ შედეგს. სწავლებისა და განვითარების პროცესის უკეთ წარმართვისათვის აუცილებელია, ყურადღება მივაქციოთ ბავშვის ინფორმაციის „მიმღებ" სისტემას. ვიზუალებსა და კინესთეტიკებს თავიდანვე ვასწავლოთ ინფორმაციის „გადათარგმნა" საკუთარ მიმღებ სისტემაში. ეს განსაკუთრებით კინესთეტიკებს სჭირდებათ, რადგან სასკოლო სწავლების გარემო უპირატესად აუდიო-ვიზუალურია. მართალია, დაწყებითი კლასების ბოლო ეტაპზე, სწრაფი კითხვის უნარის ჩამოყალიბებასთან ერთად, ვიზუალებისა და კინესთეტიკების პრობლემის სიმწვავეც ნელდება, თუმცა, სიტყვიერად მიწოდებული ახსნა-განმარტებების გაგება მაინც რთულია.

7. ასაკობრივი თავისებურებების გათვალისწინება

ბავშვის ზრდასთან ერთად იზრდება სწავლის როლი და ადგილი მის ცხოვრებასა და განვითარებაში. ფსიქოლოგიური თვალსაზრისით, სწავლა ბავშვის მიერ სხვადასხვა შინაარსისა და სირთულის ცოდნის დაუფლებაა, აგრეთვე - ამ ცოდნის გამოყენების უნარის ჩამოყალიბება. მართალია, სასწავლო პროცესს სკოლაში მასწავლებლები უწევენ ორგანიზებას, მაგრამ აუცილებლად გასათვალისწინებელია ბავშვის შემეცნებითი უნარების მზაობა კონკრეტულ ასაკში. განვიხილოთ თითოეული მათგანი და მათი განვითარების დონე 10-11 წლის ასაკის ბავშვებში.

აღქმა არის ადამიანის მიერ საგნის ან მოვლენის სრულად ასახვა გრძნობის ორგანოებზე ამ საგნის/მოვლენის უშუალო ზემოქმედების შედეგად. როდესაც აღვიქვამთ წითელ, მრგვალ, არომატულ ვაშლს, ადამიანი შეგრძნებებში წარმოსახავს მის ფერს,

სურნელს, სიმძიმეს, სიმკვრივეს და გლუვ ზედაპირს; მაგრამ აღქმა მეტია, ვიდრე შეგრძნებათა ჯამი. აღქმულ საგანს ბავშვი გამოხატავს სიტყვით "ვაშლი", რომლითაც აღინიშნება არა რომელიმე ერთი ნიშანი, არამედ მთელი საგანი. საგანთა და მოვლენათა აღქმის განვითარებაში დიდ როლს თამაშობს მათი ნიშან-თვისებები და კავშირები. ბავშვი მათ თავიდან შეიმეცნებს ყოველდღიურ ცხოვრებაზე დაკვირვებით, მოძრაობით და სხვა პრაქტიკული მოქმედებით. ამგვარად ყალიბდება ბავშვის შემეცნებითი უნარები და აღწევს სრულყოფას. როდესაც იგი „ისწავლის", გააზრებულად აღიქვას გარემო, თეორიული ცოდნის საკუთარ პრაქტიკასთან (არასასწავლოსთან, სპორტულთან და სხვ.) დაკავშირებასაც შეძლებს. ბავშვს უვითარდება უნარი, ცხოვრებაში ნანახი ფაქტები თანმიმდევრულად დაუკავშიროს წიგნებიდან ან/და მასწავლებლისგან მიღებულ ცნობებს. აღქმის კულტურა არის სვლა ბავშვის შემეცნებითი მოქმედების სრულყოფილებისკენ. აღქმის განვითარებასთან ერთად იცვლება მისი სტრუქტურაც. თუ პატარას თვალი მოძრაობას მისდევს, შედარებით მოზრდილებთან თვალი თავისუფლდება ამ ფუნქციისგან და უფრო მნიშვნელოვან როლს თამაშობს სიტყვა, რომელიც ხდება აღქმული შინაარსის ანალიზისა და განზოგადების საშუალება.

ყურადღება პიროვნების ფსიქიკური მდგომარეობაა, რომელიც გამოიხატება რაიმე მიმართულებით კონცენტრაციაში. ყურადღება ასახავს ადამიანის დამოკიდებულებებს გარკვეული ობიექტებისადმი. არსებობს ყურადღების სახეები: უნებლიე ყურადღება, გამოწვეული ძლიერი გამღიზიანებლით (რომელიც უნებლიეთ იპყრობს ადამიანის ყურადღებას) და ნებისმიერი ყურადღება, რომელიც განსაზღვრულია ადამიანის ნებისყოფით, ანუ როდესაც ადამიანს გააზრებული აქვს, რომ ამ კონკრეტულ შემთხვევაში უნდა იყოს ყურადღებით. ძირითადად, ასეთ ყურადღებას მოითხოვს არასაინტერესო, მაგრამ საჭირო ან სავალდებულო საქმე, რაც ძაბავს ნებისყოფას. სკოლის პერიოდში აუცილებელია ამ ტიპის ყურადღების განვითარებაზე ზრუნვა, რადგან ამას სასწავლო საქმიანობა მოითხოვს.

არამდგრადობის გასანეიტრალებლად შეიძლება სასწავლო პროცესის შესაბამისი ორგანიზება, კერძოდ: 1) გაკვეთილის სწორი ტემპის შერჩევა და გააზრებული ორგანიზება; 2) გაკვეთილზე მასწავლებლის მკაფიო განმარტებებისა და ინსტრუქციების მიწოდება; 3) მაქსიმალური აქცენტირება აქტიურ სააზროვნო მუშაობაზე; 4) მუშაობის მრავალფეროვანი ფორმების გამოყენება, რომლებიც შეესაბამება გაკვეთილის ძირითად ამოცანასა და ტემპს; 5) თითოეული მოსწავლის ჩართვა სასწავლო პროცესში არა მხოლოდ წერითი სამუშაოს, არამედ ზეპირი სავარჯიშოების დროსაც. ბავშვების ინიციატივების წახალისება, მრავალფეროვანი მაგალითების მოძიება, ამოცანების გადაჭრის ხერხების შერჩევა, ფაქტების აღწერა/ახსნა იმგვარად, რომ მასწავლებელს მთელი კლასი ყურადღების ველში ჰყავდეს მოქცეული.

ადამიანის განვითარებული ყურადღება ვლინდება უნარში, ხანგრძლივად კონცენტრირდეს მოქმედების ობიექტზე, მართოს საკუთარი ყურადღება, რაც არის ადამიანის მზაობის არსებითი ნიშანი ნებისმიერი საქმიანობისას. მეხუთე-მეექვსე კლასებში, სასწავლო მასალისა და გაკვეთილების რაოდენობის ზრდასთან ერთად, მეტ მნიშვნელობას იძენს ზრუნვა ნებისმიერ ყურადღებაზე.

მეხსიერება და ფანტაზია. მეხსიერების ფუნქცია აღქმის გზით მიღებული ინ-

ფორმაციის შენახვა და მისი შემდგომი აღდგენაა. თუმცა, ადამიანი თავის საქმიანობაში მხოლოდ ადრე აღქმულ ინფორმაციასა და გამოცდილებას როდი იყენებს; ყველაფერი, რაც მას უნახავს და გაუგია, შეიძლება აღდგეს ახალი კავშირებით უჩვეულო კომბინაციებში. როდესაც ადამიანი ასახავს რეალობას კომბინირებული შთაბეჭდილებებით, ახალი რაც წარმოიქმნება, ესაა ფანტაზია. რაც უფრო ორიგინალურია ეს კომბინაციები, მით მეტი მნიშვნელობა აქვს მას ადამიანის შემდგომი საქმიანობისთვის და მით უფრო მაღალია ამ ადამიანის შემოქმედებითი ფანტაზიის უნარი.

სასწავლო საქმიანობა ბავშვისგან მოითხოვს საკუთარი მეხსიერების მართვას: დამახსოვრებასა და გახსენებას, რაც შეიძლება ბავშვისთვის სრულიად უინტერესო, რთულ და მოცულობით მასალას ეხებოდეს. მას უხდება ბევრი განზოგადებული სახელწოდების დამახსოვრება: მცენარე, კლიმატი, ტოლობა, ასო, ბგერა, არსებითი სახელი, ფორმაცია და ა.შ. შინაარსის სპეციფიკასა და ახალ მოთხოვნებს არსებითი ცვლილებები შეაქვს მეხსიერებაში: იზრდება მეხსიერების მოცულობა და „სიმძლავრე“. მეხუთე კლასში 2-3-ჯერ მეტ სიტყვას იმახსოვრებენ, ვიდრე პირველ-მესამე კლასებში. ცნობილია, რომ მოსწავლეების მეხსიერების პროდუქტიულობა დამოკიდებულია: ა) დამახსოვრებული მასალის შინაარსზე; ბ) მოქმედების მიზანდასახულ თუ უნებლიე ხასიათზე; გ) მასალის გახსენების რაციონალური ხერხების, აგრეთვე დამახსოვრებისა და მასალის აღდგენის ხერხების ფლობაზე. მოსწავლეები აზრიან დამახსოვრებაზე ზოგადი განათლების პროცესში გადადიან, რასაც ხელს უწყობს სასწავლო საქმიანობის ისეთი სახეობები, როგორებიცაა თხრობა, ნახატის მიხედვით თხზულების შედგენა, ტექსტზე მუშაობა.

რაც უფრო იზრდება ბავშვი და მეტ მნიშვნელობას იძენს აზრობრივი კავშირები, მით უფრო ამძლავრებს მეხსიერება აზროვნებასა და ფანტაზიას. ასეთ პირობებში დამახსოვრება უფრო ნაყოფიერია, მაგრამ, როგორც ვიცით, ბავშვის მეხსიერება პლასტიკურია, მას შეუძლია სწრაფად და პასიურად დაიმახსოვროს და მარტივად დაივიწყოს. ბავშვის განვითარებასთან ერთად მეხსიერება იძენს შერჩევით ხასიათს, იგი უფრო ხანგრძლივად იმახსოვრებს იმას, რაც მას აინტერესებს, შემდეგ კი საჭიროებისამებრ იყენებს. მეხსიერების განვითარება იმაშიც ვლინდება, რომ: ა) იზრდება დამახსოვრებულის მოცულობა; ბ) აღდგენილი მასალის სიზუსტე; გ) ფარული (ლატენტური) პერიოდის ხანგრძლივობა; დ) დამახსოვრება უფრო ხშირად ეყრდნობა აზრობრივ კავშირებს, რაც მეტი მოცულობის ინფორმაციის დამახსოვრებას გულისხმობს; ე) მეხსიერებას აქვს ნებისმიერი ხასიათი - მიზანდასახულად იმახსოვრებენ საჭირო ინფორმაციას; ვ) მეხსიერება თავისუფლდება აღქმის “ტყვეობიდან“. მეხსიერება ზედმეტი ძალისხმევის გარეშე აღადგენს შენახულ ინფორმაციას.

ამ ასაკში მნიშვნელოვნად იცვლება ფანტაზიაც. განსაკუთრებულ როლს თამაშობს მრავალფეროვანი ამოცანების, ახალი სტრუქტურების შექმნა სიტყვებით, წინადადებებით, ფიგურებით. ეს ყოველივე კი ითხოვს ახალი სახეების შექმნასა და მათ ახლებურ კომბინირებას. როგორც ვხედავთ, მეხსიერების განვითარება ფანტაზიის განვითარებაზეც მოქმედებს. შესასრულებელი მოქმედებების წინასწარი წარმოდგენა არის ფანტაზიის განვითარების ერთ-ერთი ეტაპი.

აზროვნება. დაწყებითი კლასების ბოლო ეტაპზე (მეხუთე-მეექვსე კლასებში)

ნებისმიერი შესრულებული საქმიანობიდან კარგად ჩანს, რომ შედარება საგანთა და მოვლენათა დაჯგუფებისა და სისტემატიზაციის საფუძველია. შედარებისას ადამიანი უფრო მეტს იგებს ახალი საგნისა და ჯგუფის თავისებურებების შესახებ. შედარების საფუძველზე ბავშვები ადგენენ „ტოლობას“, "უტოლობას", ცხრილებს (გამრავლებისთვის, ბრუნვათა დაბოლოებებისთვის და ა.შ). ვერბალური აზროვნების ერთ-ერთი დამახასიათებელი ტენდენცია ტრაფარეტული გადაწყვეტილებებია, რაც ახალ ამოცანებში (სადაც ყოველთვის არ არის ამის საჭიროება) უკვე ნაცნობი ხერხების გამოყენებას ნიშნავს. მაგალითად, როდესაც მოსწავლეები გაიგებენ "რომ" კავშირის წინ მძიმის დასმის საჭიროებას, შეიძლება, აღნიშნული სასვენი ნიშანი ყველა შემთხვევაში დასვან. "მე რომ კინოში დავაპირე წასვლა, გაწვიმდა -" ამ ტიპის წინადადებებში თითქმის ყოველთვის „რომ“ კავშირის წინ სვამენ მძიმეს, რაც არასწორია. ტრაფარეტულობის მინიმუმამდე დასაყვანად საჭიროა არა დეკლარირებული ცოდნის გადაცემა, არამედ ლოგიკური კავშირების აღმოჩენა, რასაც ამ ასაკში უნდა ჩაეყაროს საფუძველი.

ლოგიკური აზროვნების განვითარების თავისებურებები კარგად ჩანს ისეთი პროცესების შესწავლისას, როგორებიცაა: დასკვნა, კლასიფიკაცია, მიზეზ-შედეგობრივი კავშირები, ცნებები. რა ვითარებაა დაწყებითი კლასების ბოლო საფეხურზე ანალიზისა და სინთეზის ოპერაციების განვითარების მხრივ? გამოიყოფა სამი დონე: პირველი დონისთვის დამახასითებელია ანალიზის არათანამიმდევრულობა, ხანმოკლე და ლოკალური კავშირების დამყარება; მეორე დონეზე დავალება უფრო თანმიმდევრულად ანალიზდება, თუმცა, შინაარსის ზოგიერთი ნაწილი ვარდება, ამიტომ ბავშვი მაინც უშვებს შეცდომებს; მესამე დონისთვის დამახასიათებელია ანალიზ-სინთეზის იმგვარი ოპერაცია, რომელიც გვეხმარება დასმული საკითხის გადაწყვეტის გზის წინასწარ დანახვაში, ანუ აზრიანად დაგეგმვაში.

აზროვნების გასავითარებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს ცნებებს. დაწყებით კლასებში ბავშვებს უჭირთ განზოგადებული ცოდნის (ცნებების) დაუფლება. ცნებები თავისთავად რთულია მათი წინააღმდეგობრივი ბუნების გამო. რას ნიშნავს ეს? თავდაპირველად, ცნება უნდა გაიაზრო რაიმე კონკრეტულ მაგალითზე, რათა გამოიკვეთოს არსებითი ნიშნები და მხოლოდ ამის შემდეგ უნდა გამოიხატოს ნაცნობი სიტყვით. სავსებით შესაძლებელია, რომ ცნების აღმნიშვნელი სიტყვა უკვე ნაცნობი იყოს ბავშვისთვის და იყენებდეს მეტყველებისას, მაგრამ ცნება სხვა რამეა - იგი განზოგადებაა, რომელიც იზრდება და ღრმავდება ადამიანთან ერთად. ცნების ჩამოყალიბების თავისებურებები გავლენას ახდენს მოსწავლეთა ათვისების პროცესზე. როდესაც მასწავლებელი ვარიანტულ დავალებებს განმარტავს, სადაც გადაწყვეტის სხვადასხვა გზა, ხერხი და საშუალებაა, ცნებები კი - იგივე, ბავშვებს უყალიბდებათ გონებრივი ქმედებების განზოგადების უნარი, რაც მეხუთე-მეექვსე კლასებში უნდა გახდეს გონებრივი მუშაობის ზოგადი მეთოდი.

ნებისყოფა. დასახული მიზნის მისაღწევად ადამიანი მოქმედებს გაცნობიერებულად ანუ გონებით, რაც ნებისყოფას მოითხოვს. ბავშვის ნებისყოფა შემდეგნაირად ვითარდება: ა) ასაკის მატებასთან ერთად (განსაკუთრებით, 10-11 წლიდან) იზრდება ის მიზანიც, რომელსაც ისახავს ბავშვი და ულვიძებს მას მიზნის მიღწევის სურვილს; ბ) მას შეუძლია მეტ-ნაკლებად დასძლიოს გარეგანი თუ შინაგანი სირთულეები, ე.ი.

თანდათან უყალიბდება ნებისყოფა; გ) ბავშვს უკვე შეუძლია ნებისყოფის უფრო ხანგრძლივი დროით დაძაბვა; დ) მატულობს შესაძლებლობა, ნებისმიერ შემთხვევაში თქვას უარი სურვილებზე და შეიკავოს თავი; ე) ბავშვს უმუშავდება უფრო შორეული მიზნების დასახვის უნარი და შეუძლია, მთელი ძალისხმევა დაახარჯოს მათ მიღწევას; ვ) თანდათან რთულდება ნებისყოფის შენარჩუნება.

შეიძლება ითქვას, რომ ნებისყოფას დიდი მნიშვნელობა აქვს ბავშვის პიროვნებად ჩამოყალიბების პროცესში. ამ პროცესს ვერ განვიხილავთ ბავშვის ინტერესების, გარშემომყოფებთან ურთიერთობის, უფროსებთან, ტოლებთან და საკუთარ თავთან დამოკიდებულებისგან განცალკევებით. ნებისყოფის განვითარება წარმოუდგენელია ფანტაზიის, მეხსიერების, მორალური გრძნობების ცვლილების გარეშე. შესამჩნევი ცვლილებები კი მოზარდებში საწყის ეტაპზევე ვლინდება.

თავი II
შეფასება

მოსწავლის შეფასების მიზანი

მოსწავლის შეფასების მიზანია სწავლა-სწავლების ხარისხის მართვა, რაც გულისხმობს სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებაზე ზრუნვასა და კონტროლს.

მოსწავლის აკადემიური მიღწევა ხშირად და მრავალმხრივად უნდა შეფასდეს, რაც ხელს შეუწყობს მოსწავლეთა განვითარებას, მათი შესაძლებლობების გამოვლენასა და სხვადასხვა პოტენციალის მქონე მოსწავლეთათვის თანაბარი პირობების შექმნას.

განმსაზღვრელი და განმავითარებელი შეფასება

სკოლაში გამოიყენება ორი ტიპის შეფასება: განმსაზღვრელი და განმავითარებელი.

განმსაზღვრელი შეფასება აკონტროლებს სწავლის ხარისხს, ადგენს მოსწავლის მიღწევის დონეს ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრულ მიზნებთან მიმართებაში. განმსაზღვრელ შეფასებაში იწერება ქულა.

განმავითარებელი შეფასება აკონტროლებს თითოეული მოსწავლის განვითარების დინამიკას და ხელს უწყობს სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებას. განმავითარებელი შეფასებისას მასწავლებელი მოსწავლეთა საქმიანობას ამოწმებს არა მათი მიღწევის დონის განსასჯელად და ქულების დასაწერად, არამედ მათ დასახმარებლად. მასწავლებელი აკვირდება თითოეულ მოსწავლეს სწავლის პროცესში, სწავლობს მათ საჭიროებებს, რათა თითოეულ მათგანს მაქსიმალურად შეუწყოს ხელი წინსვლაში. ასეთ კონსტრუქციულ სასწავლო გარემოში მოსწავლეებს არ აფერხებთ მარცხის/წარუმატებლობის შიში და ნებისმიერ შემთხვევაში მასწავლებლის რჩევისა და მხარდაჭერის იმედი აქვთ. ცოდნის დონის მიუხედავად, მოსწავლეები იძენენ ახალ ცოდნას, იმდიდრებენ გამოცდილებას და იუმჯობესებენ უნარებს.

განმავითარებელი შეფასების პროცესში უნდა ჩაერთოს მასწავლებელიც და მოსწავლეებიც. მასწავლებლის დახმარებით, მოსწავლეები თავადაც უნდა ცდილობდნენ, დაადგინონ საკუთარი მოთხოვნილებები, გამოავლინონ ძლიერი და სუსტი მხარეები, შემაფერხებელი ფაქტორები. ამგვარ პროცესებში მოსწავლეების ჩართვა თვითშეფასებისა და თვითგანვითარების უნარებს აყალიბებს და ზრდის მათ ქმედითობასა და პასუხისმგებლობას.

მნიშვნელოვანია, აღვნიშნოთ, რომ განმავითარებელი შეფასების შემთხვევაში, მოსწავლე ფასდება საკუთარ თავთან, საკუთარ მიღწევებთან მიმართებით, რაც მას საშუალებას აძლევს, იგრძნოს წინსვლა და ირწმუნოს, რომ შეუძლია სიძნელეთა ეტაპობრივად გადალახვა.

განმავითარებელი შეფასებისას გამოიყენება ისეთი საშუალებები, როგორებიცაა: სიტყვიერი კომენტარი, რჩევა-დარიგება, დაკვირვების ფურცელი, თვითშეფასებისა და ურთიერთშეფასების სქემა, ცოდნის ათვისების ან უნარის განვითარების ეტაპების აღმნიშვნელი დონეები (მაგალითად, ათვისებულია/ ფლობს, ათვისების/დაუფლების პროცესშია, ასათვისებელია/დასაუფლებელია). ათვისების თუ ფლობის დონეებით შედგენილი შეფასების ან თვითშეფასების სქემები მასწავლებელსაც და მოსწავლესაც საშუალებას აძლევს, დინამიკაში დაინახონ კონკრეტული ცოდნის თუ უნარის ათვისების პროცესი.

განმავითარებელი და განმსაზღვრელი შეფასებების სქემატური აღწერილობა

	განმავითარებელი	განმსაზღვრელი
მიზანი	სწავლის ხარისხის გაუმჯობესება; მოსწავლის განვითარების ხელშეწყობა.	სწავლის ხარისხის გაკონტროლება; მოსწავლის მიღწევის დონის დადგენა ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრულ მიზნებთან მიმართებაში; აკადემიური მოსწრების დონის განსაზღვრა.
შეფასების საგანი	სწავლის პროცესი	სწავლის შედეგი
შეფასების შედეგად მიღებული გადაწყვეტილება	წინსვლის ხელშესაწყობად განსხვავებული აქტივობის შერჩევა, სწავლების სტრატეგიის შეცვლა, რჩევა-დარიგების მიცემა და სხვ.	მომდევნო ეტაპზე (კლასში/საფეხურზე) დაშვება/არდაშვება
წარმატების კრიტერიუმების განსაზღვრა	კონკრეტული მოსწავლის წინსვლის საფუძველზე (საკუთარ მიღწევებთან მიმართებით - რა დონეს ფლობდა, რა დონეს ფლობს)	იმის საფუძველზე, თუ რამდენად მიაღწია სტანდარტით განსაზღვრულ შედეგებს (ყველასათვის საერთო, სტანდარტით დადგენილ ნორმასთან მიმართებაში)
შეფასების საშუალებები	თვით/ურთიერთშეფასების რუბრიკა; კითხვარი; სიტყვიერი (ზეპირი/წერილობითი) კომენტარი; უნარისგანვითარების დონის აღწერა.	ქულა

საგნის სემესტრული ქულის შემადგენელი ნაწილები (კომპონენტები)

სემესტრის მანძილზე მოსწავლეები ფასდებიან სამი კომპონენტის მიხედვით: ა) საშინაო დავალება; ბ) საკლასო დავალება; გ) შემაჯამებელი დავალება. სამივე კომპონენტს ერთნაირი წონა აქვს.

საშინაო და საკლასო დავალებათა კომპონენტებში გამოიყენება როგორც განმსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება. შემაჯამებელი დავალების კომპონენტში მხოლოდ განმსაზღვრელი შეფასება გამოიყენება.

შემაჯამებელი კომპონენტი აფასებს ერთი სასწავლო მონაკვეთის (თემა, თავი, პარაგრაფი) შესწავლა-დამუშავების შედეგად მიღწეულ შედეგებს სტანდარტის მოთხოვნებთან მიმართებაში; კონკრეტული სასწავლო ერთეულის დასრულებისას მოსწავლემ უნდა შეძლოს სტანდარტით განსაზღვრული ცოდნისა და უნარების წარმოჩენა.

ამგვარად, შემაჯამებელი დავალებები უნდა აფასებდეს, რამდენად მიაღწია მოსწავლემ საგნის სტანდარტით განსაზღვრულ შედეგებს და აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- დავალების თითოეულ ტიპს უნდა ახლდეს თავისი შეფასების ზოგადი რუბრიკა;
- ზოგადი რუბრიკა უნდა დაზუსტდეს კონკრეტული დავალების პირობისა და განვლილი მასალის გათვალისწინებით;
- 10 ქულა უნდა გადანაწილდეს რუბრიკაში შემავალ კრიტერიუმებზე;
- მითითებული უნდა იყოს საგნობრივი სტანდარტის ის შედეგები, რომელთა მიხედვით შეფასებასაც ემსახურება შემაჯამებელი დავალება.

სტანდარტის მოთხოვნათა დასაკმაყოფილებლად, აუცილებელია შემაჯამებელი დავალების მრავალგვარი ფორმის გამოყენება.

როგორც მოგეხსენებათ, ეროვნული სასწავლო გეგმა თითოეული საგნისათვის განსაზღვრავს სემესტრის განმავლობაში ჩასატარებელი შემაჯამებელი დავალებების სავალდებულო მინიმალურ რაოდენობას. საგანში, როგორც მეხუთე, ისე მეექვსე კლასში, შემაჯამებელ დავალებათა სავალდებულო მინიმალური რაოდენობა პირველსა და მეორე სემესტრებში ორ-ორია.

თითოეული შემაჯამებელი დავალება ფასდება კონკრეტული ნიშნით. მოსწავლე ვალდებულია, შეასრულოს კლასში ჩატარებული ყველა შემაჯამებელი დავალება. იმ შემთხვევაში, თუ მოსწავლე გაცდენის გამო რომელიმეს ვერ შეასრულებს, სკოლა ვალდებულია, მისცეს მას გაცდენილი შემაჯამებელი დავალებების აღდგენის საშუალება. შემაჯამებელი აღდგენითი სამუშაო უნდა დაინიშნოს სემესტრის მსვლელობისას. შემაჯამებელ დავალებათა აღდგენის წესი განისაზღვრება სასკოლო სასწავლო გეგმით.

სემესტრის მსვლელობისას ჩატარებული შემაჯამებელი შეფასებების შემდეგ

რეკომენდებულია კომენტარების დაწერა მათთვის, ვინც დადებითი სემესტრული შეფასების მისაღებად აუცილებლად უნდა გამოასწოროს უკვე მიღებული შეფასება. ასევე, შეიძლება დაიწეროს კომენტარი, თუ მოსწავლემ წინა შეფასებასთან შედარებით მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა თავისი მოსწრება. ამის აღნიშვნა მნიშვნელოვან სტიმულს მისცემს მოსწავლეს სემესტრის ბოლომდე სწავლის ხარისხის შესანარჩუნებლად.

განმსაზღვრელი შეფასება V-VI კლასებში

როგორც აღვნიშნეთ, განმავითარებელი შეფასება ხელს უწყობს, შექმნას პოზიტიური და კონსტრუქციული გარემო, რომელშიც თითოეულ მოსწავლეს ექნება იმის განცდა, რომ შეუძლია წინსვლა და დაბრკოლებების გადალახვა. V-VI კლასიდან განმავითარებელ შეფასებასთან ერთად შემოდის განმსაზღვრელი შეფასებაც. განმსაზღვრელი შეფასების შემოღება კონსტრუქციულ გარემოს გარკვეულ საფრთხეს უქმნის. მასწავლებელს დიდი სიფრთხილე მართებს, რომ მთავარი პრიორიტეტი - ცოდნის აგების პროცესში თითოეულმა მოსწავლემ იგრძნოს თანადგომა - არ გადაფაროს განსჯითმა დამოკიდებულებამ და არ შეიქმნას გარემო, რომელშიც გამარჯვებულები და დამარცხებულები ჩნდებიან. მართლაც, განმსაზღვრელი შეფასება ყველას საერთო საზომით აფასებს საერთო ნორმასთან[1] მიმართებით. განმსაზღვრელ შეფასებაში წარმატების კრიტერიუმი ემყარება არა კონკრეტული მოსწავლის შესაძლებლობებს, არამედ საერთო ნორმის მოთხოვნებს. ამიტომ იკარგება იმ მოსწავლეთა ძალისხმევის კვალი, რომლებსაც წინსვლა აქვთ, მაგრამ ჯერ კიდევ დაშორებულნი არიან საერთო მოთხოვნებს.

V კლასიდან განმსაზღვრელი შეფასების შემოღების მიუხედავად, მასწავლებელმა პრიორიტეტულობა უნდა შეუნარჩუნოს განმავითარებელ შეფასებას, რომელიც თითოეული მოსწავლის წინსვლისა და განვითარების ხელშემწყობი ინსტრუმენტია.

[1] ცხადია, კონკრეტულ კლასში მიღებულ საერთო ნორმას განსაზღვრავს საგნის სტანდარტის მოთხოვნები.

თავი III
დაწყებითი საფეხურის მათემატიკის სტანდარტი
რეკომენდაციები სტანდარტის შედეგების მისაღწევად
I კლასი

მათემატიკის სტანდარტში მოცემული შედეგები სხვადასხვა აქტივობით შეიძლება იყოს მიღწეული. გთავაზობთ სარეკომენდაციო აქტივობებს, რომლებიც მოსწავლეს შესაბამის შედეგზე გაიყვანს. აქტივობებს ახლავს რეკომენდაციები და შენიშვნები როგორც მასწავლებლებისათვის, ასევე მშობლებისათვის. შედეგების, ინდიკატორებისა და შესაბამისი აქტივობების თანამიმდევრობა არ ემთხვევა სწავლების პროცესში თემატიკის რიგითობას.

მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

შედეგი:	**მათ. I.1. მოსწავლეს შეუძლია ერთმანეთს შეუსაბამოს რიცხვები, რიცხვითი სახელები და რაოდენობები.**
ინდიკატორები:	• ირჩევს და ქმნის მოცემული რიცხვის შესაბამისი რაოდენობის საგანთა ერთობლიობას და პირიქით – მოცემულ საგანთა ერთობლიობას შეუსაბამებს რიცხვს; • ქმნის ტოლი რაოდენობის საგანთა მოწესრიგებულ ერთობლიობას მათი დაწყვილებით; • კითხულობს და წერს რიცხვებს; გამოსახავს მათ სხვადასხვა მოდელის გამოყენებით; • გამოყოფს მითითებული რიცხვების შესაბამისი რაოდენობების ჯგუფებს გროვაში (მაგალითად, გამოყოფს ათეულს გროვაში).

აქტივობები

1) ნახატზე გამოსახულ საგნებს რამდენიმე რიცხვი აქვს ქვემოთ მიწერილი. მოსწავლემ მათგან უნდა აირჩიოს, შემოხაზოს და დაასახელოს საგანთა საერთო რაოდენობის ან ერთნაირი საგნის რაოდენობათა შესატყვისი რიცხვი. ამასთან ყურადღება უნდა მიექცეს, რამდენად მკაფიოდ გამოთქვამს იგი რიცხვით სახელებს.

2) მასწავლებელმა უნდა დასვას შეკითხვები: რომელ ცხოველს აქვს ოთხი ფეხი? რამდენი ფეხი აქვს ჭიამაიას ან ფუტკარს? ხომ ვერ დაასახელებთ ისეთ არსებას, რომელსაც 0 ფეხი აქვს? თავიდან, სასურველია, სურათზე გამოსახული ცხოველებიდან და მწერებიდან აირჩიოს მოსწავლემ შესაბამისი. შემდგომში შესაძლებელია ამ სახის დავალებების შესრულება სურათების გარეშეც.

3) მოსწავლემ სწორად და თავისუფლად უნდა შეასრულოს ამგვარი დავალებები: ბურთულების გროვიდან უწილადოს სხვას ხუთი ცალი, ან დახატული საგნებიდან შემოხაზოს შვიდი მათგანი.

4) მოსწავლემ უნდა უპასუხოს შეკითხვებს: რომელ ნახატზეა გამოსახული 7 ყვავილი?

5. მოსწავლეს უნდა შეეძლოს მაგიდაზე გაშლილი მცირე ზომის საგნების ხუთეულებად და ათეულებად დაჯგუფება.

რესურსები:

- საგანთა ერთობლიობები: ღილები, ლობიოს მარცვლები, "კრეკერები" (პატარა ორცხობილები), ბარათები ცხოველების, ყვავილების და სხვათა გამოსახულებით. კომპიუტერული პროგრამა "ქამაბუკი" (განთავსებულია მისამართზე http://buki.ge/)

კავშირი სხვა საგნებთან:
ბუნებისმეტყველება

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

რესურსებში ჩამოთვლილ საგნებს ბავშვები უშუალოდ ითვლიან. მაგრამ როგორ უნდა მოიქცნენ, როცა დასათვლელი საგნები დიდი ზომისაა და მაგადაზე ვერ ეტევა? ყოველი მათგანი რაიმე პატარა საგანს უნდა *შეუწყვილონ*, რადგან ისინი მაგიდაზეც კარგად დაეტევა და დასათვლელადაც ადვილია. სათვლელი ჩხირები ამ მხრივ მეტად მოსახერხებელია. ისინი ჰორიზონტალურად გამწკრივებულნი უნდა ითვალონ. როცა ჩხირების მწკრივი გრძელია, თვლა ერევათ. მათ რჩევა დასჭირდებათ, რომ ყოველი მეხუთე ჩხირი აიღონ და წინა ოთხს ზემოდან ცერად დაადონ. ამით დარწმუნდებიან, რომ ხუთეულებით თვლა უფრო ადვილია. *დაჯგუფების პრინციპს* რომ აითვისებენ, ან მასწავლებელმა უნდა უბიძგოს, ან თვითონ უნდა მოიწადინონ ათეულებით თვლა. ცოტა მოგვიანებით შესაძლებელია სხვა *რაოდენობებით დაჯგუფების* შეთავაზება. მანამდე კი მათთვის ციფრების წარმოშობაზეც საინტერესო იქნება საუბარი: ერთიანი ერთი ჩხირიდან მოდის და უმნიშვნელო განსხვავებით ყველგან ერთნაირია – რომაულშიც და ინდო–არაბულშიც; რომაულში ორიც და სამიც ჩხირების რაოდენობითაა გამოსახული, ინდო–არაბული 2 და 3 კი ერთი შეხედვით თითქოს სხვანაირი წესითაა მოგონილი, მაგრამ სინამდვილეში ისინიც ორი და სამი ჩხირია, ოღონდ ერთმანეთის ქვემოთ მიწერილი. სადაც ეს ციფრები წარმოიშვა, იქ მარცხნიდან მარჯვნივ კი არა, ზემოდან ქვემოთ წერდნენ და სწრაფად წერის დროს მათ ერთმანეთს აბამდნენ; სწრაფად წერის შედეგია რომაული ხუთიანიც – რადგან მეხუთე ჩხირით ზემოდან ცერად გადაფარული ოთხი ჩხირიდან მხოლოდ პირველსა და მეხუთეს ტოვებდნენ. რა თქმა უნდა, „ნულის" დანიშნულებაზე საუბარი ჯერ ნაადრევია, თუმცა, ბავშვისათვის არ იქნება გაუგებარი, თუ მის წარმოშობაზე მიაწვდიან ინფორმაციას: სახელდობრ, სიტყვა „სიფრ" ცარიელ ადგილს ნიშნავდა არაბულად, რაც ჩვენთვის „ნულის" ტოლფასია.

შედეგი:	მათ. I.2. მოსწავლეს შეუძლია რიგობრივი რიცხვითი სახელების გამოყენება.
ინდიკატორები:	• ითვლის წინ/უკან ნებისმიერი რიცხვიდან, განმარტავს 11-დან 20-მდე რიცხვების სახელდებას; ასახელებს მოცემული რიცხვის წინა და მომდევნო რიცხვებს; • საგანთა მოწესრიგებულ ერთობლიობაში ასახელებს მითითებული საგნის რიგს; მოცემული თანამიმდევრობით და მითითებულ პოზიციებზე განათავსებს საგნებს; • იყენებს რიგობრივ რიცხვით სახელებს მოვლენათა ან ქმედებათა თანამიმდევრობის აღწერისას; • ადეკვატურად იყენებს ნულს და მის აღმნიშვნელ სიმბოლოს შესაბამის სიტუაციებში; • განასხვავებს და ასახელებს ეროვნული ფულის ნიშნებს (მონეტებს და ბანკნოტებს) 20-ის ფარგლებში.

აქტივობები

1) მოსწავლემ უნდა ჩამოთვალოს ერთმანეთისაგან განსხვავებული გამწკრივებული საგნებიდან რომელ მათგანს უკავია რიგით პირველი, მეორე და ყველა დანარჩენი ადგილი (ეს რიგობრივი რიცხვითი სახელების გადათვლაა. ალბათ, აქვე კარგი იქნება შექცეული კითხვების დასმაც: კონკრეტული საგანი მწკრივში რიგით რომელ ადგილზეა, ან კონკრეტული რიგითი ნომრით ნაჩვენებ ადგილას რა საგანი ძევს).

2) თუ რამდენად სწორად არის გაგებული ცნებები “წინა”, “მომდევნო”, “შორის”; იმავე მწკრივში მოსწავლემ უნდა დაასახელოს, რა რიგითი ნომერი აქვს კონკრეტულად დასახელებულ საგანს, ან მის შემდეგ და წინ მდგომ საგნებს. პასუხი გასცეს კითხვას, თუ რა საგანია, ვთქვათ, რიგით მეხუთე და მეშვიდე ნომრიან საგნებს შორის და რომელი რიგითი ნომერი აქვს მას. (სასურველია, არა მხოლოდ საგნების, არამედ მოქმედებათა მიმდევრობის მაგალითების და ლოგიკური მიმდევრობის დარღვევის მაგალითების მოშველიებაც. ვთქვათ, ჯერ ფეხსაცმლის და შემდეგ წინდების ჩაცმა და სხვა მსგავსი ყოფითი ვარიანტები.

3) საგანთა ისეთი გამწკრივების უნარი უნდა ჰქონდეს მოსწავლეს, რომ შეძლოს წინასწარ დასახელებული საგანი წინასწარ განსაზღვრულ რიგით ადგილას განათავსოს; მაგალითად, მეორე და მეოთხე ადგილზე რომ თოჯინები აღმოჩნდეს.

4) აქტივობა – “სათამაშო მაღაზია”. მასწავლებელი დაურიგებს მოსწავლეებს სათამაშო ბანკნოტებს (20 ლარამდე, სხვადასხვა ნომინალით). ირჩევენ – რა შეიძლება შეიძინონ, რამდენი დარჩებათ და ა.შ. (ამ აქტივობას მშობლებს დავუთმობდი, რადგან ნამდვილ სივრცეში ყველაფერი უფრო ახლობელია, ვიდრე მოგონილში).

5) მოსწავლეები ჩამოთვლიან საგნებსა და ადგილებს, რომლებზეც და სადაც რიცხვებია დასმული. (შენობები, ავტობუსები, სართულები, ფულის ნიშნები, კალენდარი, საკლასო ოთახები, ჟურნალები და მისთანანი); გამოთქვამენ საკუთარ შეხედულებას ამ რიცხვების დანიშნულებაზე, თუ როდის იყენებენ რიცხვებს და, საზოგადოდ, რას აღნიშნავენ ისინი.

6) მოსწავლეებს სათითაოდ ურიგდება წინასწარ მომზადებული ერთნაირი მომცრო ფურცელი, რომელზეც რამდენიმე განსხვავებული საგნის ერთმანეთისაგან თანაბრად დაშორებული გამოსახულებაა სტრიქონში გამწკრივებული. თვით საგნები ყველას შემთხვევითი რაოდენობით უნაწილდება ისე, რომ საგანთა სრული კრებული არავის შეხვდეს. მოსწავლემ თავის კრებულში მოხვედრილ საგანთა რაოდენობის შესაბამისი რიცხვი სათანადო გამოსახულებას ქვეშ უნდა მიუწეროს. „ნული" მაშინ უნდა მიუწეროს გამოსახულებას, თუ შესაბამისი საგანი მას არ შეხვდება.

7) მშობელი მესამე პირს უყვება ბავშვთან ერთად სეირნობის ამბავს და განგებ უხეშად არღვევს მოვლენათა მიმდევრობას, თანაც ბავშვის თანდასწრებით. მოქმედებათა რეალური თანამიმდევრობის აღდგენის სურვილით იგი უნებლიეთ ებმება საუბარში (ვთქვათ, ჯერ იყიდა ტკბილი ბამბა და მერე შეჭამა და არა პირიქით, ჯერ შეჭამა და მერე იყიდა). ამის შემდეგ კარგი შედეგის მომტანი იქნება, თუ იგი მოქმედებათა მიმდევრობის დაცვას რიგობითი რიცხვების გამოყენებითაც მოახერხებს და ისაუბრებს სხვა მოვლენათა შესახებაც, რომელთა მოწმე მშობელი უკვე არ ყოფილა.

რესურსები:

- სათამაშო ბანკნოტები, სათამაშოები, საყოფაცხოვრებო ნივთები

რეკომენდაციები მშობლებს:

ბავშვს აუცილებლად მოაყოლონ მოთხრობა, ზღაპარი, გაკვეთილის მსვლელობა რიგობითი რიცხვების გამოყენებით (პირველად ეს მოხდა, მეორე ეპიზოდში – ეს და ა.შ.)

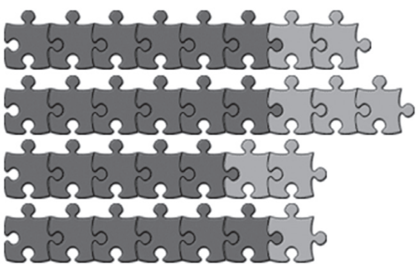
შედეგი:	**მათ. I.3.** **მოსწავლეს შეუძლია ერთმანეთთან დააკავშიროს თვლა, რიცხვებს შორის დამოკიდებულებები და შეკრება-გამოკლების მოქმედებები.**
ინდიკატორები:	• სიტყვიერად აღწერს შეკრების, გამოკლების, ტოლობის და შედეგის ცნებებს სხვადასხვა კონტექსტში *(მაგალითად, "დავუმატოთ", "მოვაკლოთ", მიმატება - გაზრდა; გამოკლება – შემცირება, განცალკევება, განსხვავება)*; • ახდენს შეკრება-გამოკლების თვალსაჩინო დემონსტრირებას, განსაზღვრავს განსხვავებას *(მაგალითად, "რამდენით გაიზარდა/შემცირდა?")* და აღწერს რიცხვებს შორის დამოკიდებულებებს; • ზეპირად ანგარიშისას იყენებს 1-ის ტოლი ბიჯით თვლას, ან სხვა ხერხს და ახდენს შეკრება-გამოკლების მოქმედებათა ურთიერთშებრუნებულობის დემონსტრირებას მოდელის გამოყენებით; • მოცემული გროვისათვის ასახელებს ამ გროვის მითითებულ რაოდენობამდე შესავსებად საჭირო დამატებით რაოდენობას; ზეპირად ასრულებს 10-ის გავლით შეკრება-გამოკლებას და ახდენს გამოყენებული ხერხის დემონსტრირებას.

აქტივობები

1) მოსწავლე კარგად უნდა ართმევდეს თავს ყოველდღიურ ყოფასთან დაკავშირებულ მარტივ ამოცანებს. სასურველია, რეალური სიტუაციიდან ყოფითი ამოცანების შეთავაზება. (როგორც ამბობენ, სწავლების პირველი ორი წლის განმავლობაში უმჯობესია ბავშვი თავისი ამხანაგის ან საკუთარ პრობლემებში ცდილობდეს გარკვევას, ვიდრე რაღაც ზოგად ამოცანას ხსნიდეს. ნიმუშად ასეთი ამბავი შეიძლება მოვიტანოთ: „ნინოს ექვსი წელი უსრულდება და დედას ექვს-კვერცხიანი ტორტის გამოცხობა სთხოვა. მაღაზიიდან ჩანთის წაღება დედას არ დაანება, მაგ-რამ, სამწუხაროდ, გზაში ათი კვერცხიდან ექვსი გაუტყდა. ატირებული გოგონა ბებომ დაამშვ-იდა. მათ იქვე ახლოს, ჯიხურში შვიდი კვერცხი იყიდეს, რადგან იქ მეტი აღარ ჰქონდათ. აბა, გაიგე, რამდენი კვერცხი დარჩებოდა ტორტის გამოცხობის მერე." დარწმუნებით ამბობენ, რომ კლასში მოსწავლეთა მიერ მოყოლილ ამბებზე აგებული ერთ და ორმოქმედებიანი მსგავსი ამო-ცანები კარგ შედეგს იძლევა.)

2) შეკრებისა და გამოკლების ოპერაციათა თვალსაჩინოდ წარმოსადგენად ნახატებიანი ტესტის მოშველიება მეტად ეფექტურია, როგორიც, მაგალითად, ქვემოთაა მოტანილი:

რომელ ნახატზეა ნაჩვენები 6–ისა და 2–ის შეკრებით მიღებული ჯამი?



3) მოსწავლემ ერთ ათეულამდე უნდა შეავსოს დაფაზე დასმული წერტილების რაოდენობა და თანაც თქვას, რამდენი წერტილის დამატება დასჭირდა. მომდევნო ამოცანად ასეთივე შეკითხვა შეიძლება მიეცეს, ოღონდ ამჯერად წერტილების ნაცვლად რიცხვებზე, და თანაც ნახატებისა და სხვა გამოსახულებათა გარეშე.

4) მასწავლებელმა უნდა გაამახვილოს ყურადღება შეკრების (გამოკლების) სტრატეგიაზე: მაგ., 8+6 – დაასახელებინოს მოსწავლეს 8–ის მომდევნო ექვსი რიცხვი – 9, 10, 11, 12, 13, 14.

"ათის გავლით შეკრება" – ეს სტრატეგია მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

მაგალითად, 8+ 6

- რიცხვის ათამდე შევსება (8–ს რამდენი უნდა მიუმატო, რომ 10 მიიღო?)
- რიცხვის ორი შესაკრების ჯამად წარმოდგენა სხვადასხვა ხერხით (6=2+4).
- მიღებული რიცხვის დასახელება (მივიღეთ 10 და 4, ესე იგი 14)

(საკითხის ამრიგად დასმა ალბათ სწორია, რადგან ამოცანები პირველი კლასის დასასრუ-

ლისთვისაა გათვალიწინებული, როცა მოსწავლე უკვე ფლობს მარდი ანგარიშისათვის საჭირო ჩვევებს. საგანთა მიმატება მათი ორი გროვის ერთ გროვად შექუჩებაა. **ამიტომ ორი რიცხვის ჯამის საპოვნელად ახალი გროვის საგანთა ერთობლივი, ხელახლა გადათვლა** მოითხოვება. თავიდან ბავშვი ასეც იქცევა და მხოლოდ შემდეგ საფეხურზე რამდენადმე სრულყოფს თავის მიდგომას – ხელმეორედ აღარ ითვლის უდიდესი შესაკრების საგნებს და თანდათან უმატებს მას მცირე შესაკრების თითო ერთეულს, ყოველი მიმატების შედეგს თითებით აკონტროლებს და პროცესს მანამდე აგრძელებს, ვიდრე ეს შესაკრები მთლიანად არ ამოიწურება. რაც შეეხება რაოდენობათა და რიცხვთა მეტ–ნაკლებობას, ამ დროისათვის ბავშვი მას უკვე გრძნობს. ათეულად „დამრგვალება“ კი იმდროინდელი წარმოშობისაა, როცა ნაკაწრი ჩხირების თვლის გასამარტივებლად ხუთეულებისა და ათეულების გადაჩხაპნა დაიწყეს.

5) მოსწავლე უნდა ერკვეოდეს ამ სახის დამოკიდებულებებში: “თვლის დროს 4–ის მერე სახელდება 6, 4–ის შემდეგ მე–2 რიცხვია, ესე იგი 6 მეტია 4–ზე 2–ით”. (ეს არის 1.4 ნაკვეთის მეორე საკითხი: გადათვლით, დაწყვილებით, წაშლით).

6) მოსწავლეს კარგად უნდა ესმოდეს, თუ რას ნიშნავს ოპერაციის ან მოქმედების შექცევა და იცოდეს, რომ შეკრებისა და გამოკლების ოპერციები ურთიერთშექცეულია. (ვთქვათ, უნდა გაარკვიოს, რამდენის დამატება დასჭირდება მის თანხას უფრო ძვირადღირებული ნივთის შესაძენად)

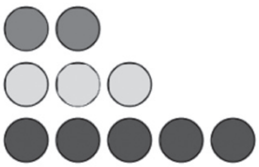
მასწავლებელმა უნდა მიაქციოს ყურადღება შეკრება–გამოკლების ურთიერთშებრუნებულობის დემონსტრირებას: ავტოსადგომზე იყო 15 მანქანა. გავიდა 3 მანქანა. რამდენი მანქანა უნდა შემოვიდეს ავტოსადგომზე, რომ მანქანების რაოდენობა ისევ 15 გახდეს?

(აქვე მხიარული მაგალითებიც შედეგიანია: „ჩაიფიქრე რიცხვი. მიუმატე ოთხი. გამოაკელი შენი ჩაფიქრებული როცხვი. მიიღე ოთხი!“ სახალისო ფორმით გადაცემული ცოდნა მკვიდრად თავსდება ბავშვის მეხსიერებაში)

შედეგი:	**მათ. I.4.** **მოსწავლეს შეუძლია რაოდენობების შეფასება და შედარება.**
ინდიკატორები:	• დაუთვლელად ასახელებს ზუსტ რაოდენობას ერთგვაროვან, მცირე ზომის საგანთა გროვაში (საგანთა რაოდენობა არ აღემატება 5-ს) და ამოწმებს თავის პასუხს; • აკავშირებს “-ით” მეტობა/ნაკლებობას შეკრება/გამოკლების მოქმედებებთან და ამის მოდელზე ახდენს დემონსტრირებას; • საგანთა დაწყვილებით ადარებს რაოდენობებს გროვებში, იყენებს შესაბამის ტერმინებსა და აღნიშვნებს ( ) და განსაზღვრავს განსხვავებას (“რამდენით მეტი/ნაკლები?”); • ირჩევს ორი გროვიდან ერთს, რომელშიც საგნების რაოდენობა დაახლოებით მოცემული რიცხვის ტოლია, ამოწმებს თავის ვარაუდს.

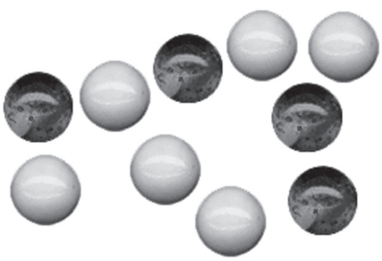
აქტივობები

1) მოსწავლე უნდა ახერხებდეს სხვადასხვა ფერის ბურთულათა რაოდენობის დაუთვლელად დასახელებას.



2) მოსწავლეს ათვისებული უნდა ჰქონდეს ორ გროვაში საგნების რაოდენობათა გადათვლით, დაწყვილებით, ან გადაშლით შედარების ხერხები.

3) ბავშვმა ნახატის მიხედვით უნდა გაარკვიოს, მოცემულ გროვაში რომელი ფერის ბურთულები ჭარბობს და დაახლოებით რამდენია შავი ბურთულა?

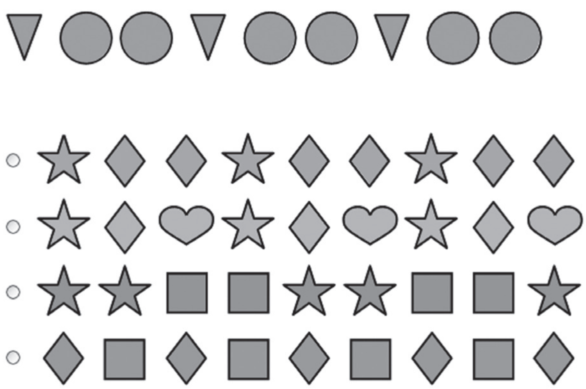


მიმართულება: კანონზომიერებები და ალგებრა

შედეგი:	**მათ. I.5.**	**მოსწავლეს შეუძლია განავრცოს, წარმოადგინოს და ერთმანეთს შეადაროს საგნების პერიოდული განლაგებები (მიმდევრობები).**
ინდიკატორები:		• მიმდევრობის მოცემული ფრაგმენტის მიხედვით ავსებს ამ *მიმდევრობის* რამდენიმე თანამიმდევრულ ღია პოზიციას; • ადარებს ერთნაირი საგნებით წარმოდგენილ ორ მოცემულ მიმდევრობას (რომლებშიც საგანთა რაოდენობა ტოლია) და შესაბამის შემთხვევაში მიუთითებს იმ *მიმდევრობებს*, რომლებიც განლაგების ერთსა და იმავე წესს ემორჩილება; • სიტყვიერად მოცემული წესის მიხედვით, მიმდევრობით განალაგებს მხოლოდ ერთი ატრიბუტით განსხვავებულ საგნებს (მაგალითად, ერთი ზომის ბურთების ასეთ მიმდევრობას: წითელი ბურთი, ლურჯი ბურთი, წითელი ბურთი და ა.შ.).

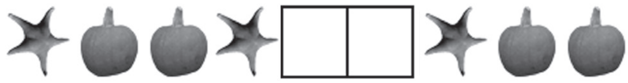
აქტივობები

1) ყავისფერი ფიგურების მიმდევრობაზე ყურადღებით დაკვირვების შემდეგ მოსწავლემ უნდა ამოარჩიოს მსგავსი წესით დალაგებული მიმდევრობა სხვადასხვა ფორმისა და ფერის ნაკვთის თანდართული ვარიანტებიდან. ამასთანავე, ამ მიმდევრობათა შორის საერთო და განმასხვავებელ ნიშანთა ანალიზით უნდა დაასაბუთოს თავისი არჩევანი.



2) მოსწავლე უნდა მიხვდეს მასწავლებლის მიერ გარკვეული კანონზომიერებით გამწკრივებული საგნების (მაგ., თოჯინა, ბურთი, თოჯინა, ბურთი, ...) დალაგების წესს, სიტყვიერად აღწეროს და შემდეგ მიმდევრობაც დამოუკიდებლად გააგრძელოს.

3) ბავშვმა უნდა შეავსოს გამოტოვებული ადგილები გარკვეული კანონზომიერებით დალაგებულ მიმდევრობაში და დაასაბუთოს თავისი მოქმედება.



4) მოსწავლემ საკუთარი შეხედულებით უნდა მოიგონოს რაიმე ნიშნით განსაზღვრული წესი და საგნები ამ წესის დაცვით თანამიმდევრულად განალაგოს. აღწეროს და დაასაბუთოს საგანთა განლაგების მისეული წესი.

5) მასწავლებელმა მოსწავლეებს გარკვეული თანამიმდევრობით უნდა შეასრულებინოს, მაგალითად, ცეკვის ცალკეული მოქმედებები (ილეთები). შემდეგ მოსწავლეებმა უნდა გააგრძელონ მოქმედებები იმავე თანამიმდევრობით (კავშირი ფიზკულტურასთან, მუსიკასთან). ლექსში აღმოაჩენინოს კანონზომიერებები მარცვლების რაოდენობებში. (ზოგი რამ მხოლოდ ცეკვის გაკვეთილებზეა შესაძლებელი. საკლასო ოთახში ხატვის ან მუსიკის მასწავლებელთან ერთად შეიძლება გაკვეთილის ჩატარება, სადაც საუბარი იქნება ორნამენტების აგებულების, მელოდიის რიტმულობისა და ლექსის წყობის თაობაზე, რა თქმა უნდა, მარტივი შესაფერისი ნიმუშების მოშველიებით).

მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

შედეგი:	**მათ. I.6.**	**მოსწავლეს შეუძლია ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურის ამოცნობა და აღწერა.**
ინდიკატორები:		• ყოფითი დანიშნულების საგნებში ან მათ ილუსტრაციებში უთითებს დასახელებულ ბრტყელ ფიგურებს; • შეარჩევს მითითებული ფიგურის მოდელს შერეული გროვიდან; • აღწერს მითითებულ გეომეტრიული ფიგურას *(მაგალითად, ასახელებს მოცემული მრავალკუთხედის წვეროების რაოდენობას).*

აქტივობები

1) მოსწავლეებს ეძლევათ ხელოვნების ნიმუშების, არქიტექტურული ძეგლებისა და სხვა საინტერესო ობიექტების ფოტოასლები მათში გეომეტრიული ფიგურების ამოსაცნობად.

2) მოსწავლეები აღწერენ გეომეტრიულ ფიგურებს წვეროებისა და გვერდების რაოდენობის მიხედვით. ამასთან, ტერმინოლოგიის კარგ ცოდნასაც უნდა ამჟღავნებდნენ და ფიგურათა სახელებსაც მკაფიოდ გამოთქვამდნენ.

3) ჯგუფებად გაერთიანებულ მოსწავლეებს ეძლევათ ბრტყელი ფიგურების მოდელები რაიმე ნიშნით მათ დასაჯგუფებლად. თითოეულმა ჯგუფმა უნდა ახსნას დაჯგუფების თავისი წესი.

შედეგი:	**მათ. I.7.**	**მოსწავლეს შეუძლია ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურების გამოსახვა და ობიექტთა ურთიერთმდებარეობის ამოცნობა.**
ინდიკატორები:		• რომელიმე ხერხით *(მაგალითად, აპლიკაციით ან ნახატის საშუალებით)* ქმნის დასახელებული ფორმის ბრტყელი ფიგურის მოდელს ან გამოსახულებას; • უთავსებს ბრტყელი ფიგურების სხვადასხვა მოდელს ერთმანეთს ნიმუშზე მოცემული გამოსახულების (ნახატის) მისაღებად; • სწორად პასუხობს კითხვებზე ობიექტთა ურთიერთმდებარეობის (მარჯვნივ/მარცხნივ, ზემოთ/ქვემოთ, წინ/უკან) შესახებ; • მითითებული წესით აერთებს რამდენიმე წერტილს სიბრტყეზე და მონიშნავს გზას მითითებულ ობიექტამდე მარტივ სქემაზე.

აქტივობები

1) მოსწავლეები წინასწარ დამზადებული გეომეტრიული ფიგურების მოდელებით ქმნიან აპლიკაციებს (კაცუნები, სახლები, მატარებელი, ...).

2) მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, მითითებული მიმდევრობით წერტილების შეერთებას, რათა მიიღონ გარკვეული ნახატი (ბაჭია, ვარსკვლავი, ...).

3) ადგილის გარემოებათა მეოხებით მოსწავლეს უნდა შეეძლოს სივრცეში თავისუფლად ორიენტირება. „წინ“, „მარჯვნივ“, “ზევით“ და სხვა მსგავსი დანიშნულების სიტყვებით უნდა ახერხებდეს რომელიმე გარემოს დეტალურ აღწერას, ვთქვათ, საკლასო ოთახს, სკოლის ეზოს ან ბუნების რაიმე სურათს. ზოგს სასარგებლოდ მიაჩნია მხატვრულ ნაწარმოებებში აღწერილი სურათების რეალური წარმოდგენა და დახატვაც კი. (ითვლება, რომ ქართული ენის გაკვეთილები მეტად ცოცხალია, როცა მათ ხატვის მასწავლებელიც ესწრება და ერთად კითხულობენ რომელიმე ნაწარმოებს. ერთადვე მსჯელობენ ცოცხალ ფერებში გადმოცემულ რომელიმე ნაკვეთზე და მის დეტალებზე. ბოლოს კი ხატვის მასწავლებელი კლასის საერთო გადაწყვეტილების მიხედვით და მისი კარნახით მთლიან სურათს აღადგენს დაფაზე. ასეთ გაკვეთილებზე პასიური არავინ რჩება).

4) ადგილის გარემოებათა ასათვისებლად და ათვისების ხარისხის შესაფასებლად აქტიური თამაშებიც გამოდგება. მაგალითად, ერთმა ან რამდენიმე მოსწავლემ უნდა მიაგნოს კლასის მიერ საგანგებოდ გადამალულ ნივთს. გულშემატკივრები ადგილის გარემოებათა კარნახით ეხმარებიან და „მარცხნივ“, „ უკან“, „ქვევით“ , ან სხვა მსგავსი სიტყვებით მიმართულებას აძლევენ მათ.

II კლასი

მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

შედეგი:	მათ. II.1.	მოსწავლეს შეუძლია ერთმანეთს შეუსაბამოს რიცხვები, რიცხვითი სახელები, რაოდენობები და რიგი.
ინდიკატორები:		• კითხულობს "ერთნიშნა" და "ორნიშნა" რიცხვებს, ასახელებს მათ წინა და მომდევნო რიცხვებს; ნებისმიერი რიცხვიდან ითვლის ბიჯით წინ/უკან და გამოსახავს რიცხვებს სხვადასხვა მოდელის გამოყენებით *(მაგალითად, ჩაწერს მათ პოზიციური სისტემის გამოყენებით ან გამოსახავს რიცხვს საგანთა შესაბამისი რაოდენობის გროვით)*; • სხვადასხვა ხერხით ითვლის საგანთა ერთობლიობაში საგნების რაოდენობას და ადარებს მიღებულ შედეგებს ერთმანეთს; ახდენს რიცხვის *ათობითი პოზიციური სისტემით* ჩაწერის დემონსტრირებას საგანთა ერთობლიობაში ათეულების ჯგუფების გამოყოფით; • ორნიშნა რიცხვის ჩანაწერში უთითებს ათეულისა და ერთეულის თანრიგებს, ასახელებს ამ თანრიგებში მდგომი ციფრების მნიშვნელობას და განმარტავს ერთეულის თანრიგში 0-ის გამოყენების აზრს; იყენებს ამ ცოდნას რიცხვების შედარებისას; • ასახელებს მითითებული *ელემენტის* ნომერს ფიგურების ან ნახატების მოწესრიგებულ ერთობლიობაში; ასახელებს მის შემდგომ ან წინმსწრებ წევრთა რიგს.

აქტივობები

1) მოსწავლემ საგანთა ან მათ გამოსახულებათა მოწესრიგებულ ერთობლიობას შესაბამისი რიცხვი უნდა შეუსაბამოს:

	ათეული		ათეული =	

(აუცილებელი არაა, რომ ბავშვმა ათეულები თავიდანვე ერთეულებისაგან შედგენილ სიდიდედ წარმოიდგინოს. დასაწყისში შეიძლება უკეთესიც კი იყოს, რომ ათეული ჯერ ერთეულებისაგან დამოუკიდებელ საგნად ჩათვალოს. მისთვის ადვილია საერთო გროვიდან ერთნაირ საგანთა ცალკე გროვებად დალაგება. ადვილადაც იტყვის რამდენნაირი საგანია დიდ გროვაში და რამდენი საგანია თითოეულ პატარა გროვაში. ვთქვათ, გროვაში დახურული კოლოფები და ფანქრებია. რომლებსაც იგი ცალკ–ცალკე ალაგებს, ითვლის და შედეგსაც ამბობს – ოთხი **ყუთი** და სამი ფანქარია.

როცა კოლოფებს გახსნის და თითოეულში ათ–ათად ჩალაგებული ფანქრები დახვდება, ისიც აღარ დააყოვნებს ახალ პასუხს, რომ გროვაში ოთხი **ყუთია ათ–ათი ფანქრით** და კიდევ სამი ფანქარი.

ან მეორენაირად, ფანქრების ოთხი ათეული და სამი ერთეულია. ბავშვმა ამ დროისათვის ქვეცნობიერად ისედაც უკვე იცის, რომ ერთეულებისაგან ათეულები იკვრება და ათეულებისაგან ასეულები. მომავალში ამ მოქმედებათა მექანიზმს ყველა აითვისებს, მაგრამ კარგი იქნება, თუ თავიდანვე ეცოდინება სხვადასხვა თანრიგს შორის განსხვავება და მათ ერთი მასალისაგან ნაგებ სხვადასხვა საგნად იგულისხმებს.)

2) მაგიდაზე დალაგებული საგნები მოსწავლემ ათეულებად უნდა დააჯგუფოს, დაწეროს საგნების საერთო რაოდენობის აღმნიშვნელი რიცხვი და დაასაბუთოს პასუხი.

3) მოსწავლეს უნდა შეეძლოს მაგიდაზე გაშლილი საგნებიდან მასწავლებლის მიერ მოთხოვნილი რაოდენობით ამორჩევა და ათეულებად დაჯგუფებულების ცალკე გადალაგება. აუცილებელია, რომ გროვიდან წინასწარ მოცემული რაოდენობით საგანთა ამორჩევისა და ათეულებად მათი დალაგების ამოცანა სხვა ობიექტებითაც იყოს დასმული; ვთქვათ, ფიგურებიანი ნახატით, ან თუნდაც თანაკლასელებით ფიზკულტურის დარბაზში.

4) მოსწავლემ უნდა უპასუხოს, თუ რამდენი ერთეულია 35-ში (35!); ან რამდენია ათეული; ან რამდენი ერთეული და რამდენი ათეულია. უნდა იცოდეს, რას აღნიშნავს „0“ 20–ის რიცხვით გამოსახულებაში (ბევრს ჰგონია, რომ ნული ერთეულების რაოდენობაა)

5) მოსწავლეს არ უნდა უჭირდეს დასახელებული რიცხვის წინა და მომდევნო რიცხვების ჩვენება და ქვემოთ მოტანილის მსგავსი დავალებების სწორად შესრულება:

ჩაწერე გამოტოვებული რიცხვები მაგ. ---10—,12,---,---, ან

2		6	8			14			

ანალოგიურია კენტი რიცხვების შესავსები მიმდევრობაც:

7 9 ... 15 17

	5	10		20		30	35		

6) წყვილ–წყვილად („მუზნურად“ **საბას** სიტყვის კონის მიხედვით) თვლაში გავარჯიშებამდე შესამოწმებელია, რამდენად სწორად ესმის მოსწავლეს ცნება „წყვილი“. ზედმეტი არ იქნება, თუ განმარტავს, რას ნიშნავს ფრაზები “ორი წყვილი ფეხსაცმელი”, “სამი წყვილი თათმანი” და თავისი შეხედულების მიხედვით სხვა წყვილებსაც დაასახელებს (მათ შორის, „დღე–ღამე“, „დედ–მამა“, „და–ძმა“ და სხვა მათი მსგავსი ვარიანტები). შემდგომ ისმება კითხვები: ხელთათმანების რამდენი წყვილია გამოსახული ნახატზე, ან რამდენი ხელთათმანია საერთოდ; რამდენი დათუნია ხატია სხვა სურათზე და რამდენი თათი აქვს ყველას ერთად. სასურველია კითხვების დასმა მის ირგვლივ მყოფი თანაკლასელებისა და საგნების გარშემოც. მაგალითად, თქვას, რამდენი მოსწავლეა მის რიგში და ახსნას, როგორი წესით მოახერხა მათი დათვლა; ყველა სათითაოდ გადათვალა, თუ ორადგილიანი მერხების შესაბამისად დააწყვილა.

7) მოსწავლეებს კლასის სიიდან მოსაპოვებელი აქვთ ცნობები საკუთარი თავისა და თანაკლასელების შესახებ. მაგალითად, თვითონ მერამდენეა სიაში და ვინ არის მის შემდეგ; ან რომელი მოსწავლეა მეშვიდე ადგილზე და ვინ იქნება მეთორმეტე მოსწავლის მომდევნო. აქ არსებითია გაირკვეს, რამდენად სწორად ესმის მოსწავლეს “შორის”, “მომდევნო”, “წინა” და სხვა მსგავსი ცნებები. ამისათვის მოსწავლეთა სიის გარდა ნებისმიერი გადანომრილი ჩამონათვალიც და ერთ მწკრივად დახატული საგნების ნებისმიერი სურათიც გამოდგება, როგორიცაა, მაგალითად,

მოსწავლეები პასუხობენ, თუ რომელ ადგილებზეა მანქანები, რომელ საგნებს შორისაა რიგით მეორე მანქანა, რა არის ყვავილის მარჯვნივ და მარცხნივ და სხვა.

8) მოსწავლეს 0, 2 და 6 ციფრებით შესადგენი და ზრდის ან კლების მიხედვით დასალაგებელი აქვს ყველა შესაძლო ორნიშნა რიცხვი.

შედეგი:	**მათ. II.2.** **მოსწავლეს შეუძლია ერთმანეთთან დააკავშიროს თვლა, რიცხვები, რიცხვით სახელებს შორის დამოკიდებულებები და შეკრება-გამოკლების მოქმედებები.**
ინდიკატორები:	• ახდენს შეკრება-გამოკლების დემონსტრირებას მოდელის გამოყენებით, დაადგენს მოქმედების შედეგს *(მაგალითად,"რამდენით გაიზარდა, შემცირდა?")*; • ზეპირად ანგარიშისას იყენებს ბიჯით თვლას, ან სხვა ხერხს *(მაგალითად, თანრიგების დაჯგუფება, მთლიანი ათეულით "გადახტომა")*; ახდენს მოქმედებათა ურთიერთშებრუნებულობის დემონსტრირებას; • განმარტავს რიცხვების სახელდებას ქართულ ენაში; • ზეპირად ასრულებს ათეულის გავლით შეკრება-გამოკლებას და ახდენს გამოყენებული ხერხის დემონსტრირებას *(მაგალითად, რიცხვით კიბეზე ან საგანთა გროვაზე)*.

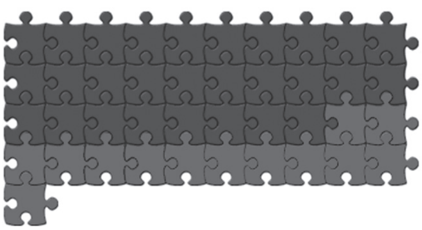
აქტივობები

1) მოსწავლეს სიტყვიერად დასაწერად აძლევენ 30, 50, 60 და სხვა რიცხვით გამოსახულებებს, რომ ჩანაწერში გამოაჩინოს მარცვლებად შემავალი ნაცნობი რიცხვითი სახელები და სათანადო რიცხვითი ტოლობებითაც გამოსახოს, როგორიცაა, მაგალითად.

30 → **ოცდაათი** → 30 — ოც-და - ათი → 30=20+10,

60 → **სამოცი** → 60 — სამ-ოცი → 60=20+20+20

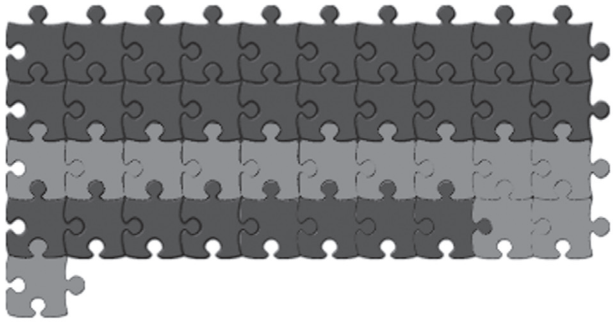
2) ყურადღება უნდა მიექცეს, როგორ და რა მიმდევრობით ასრულებს მოსწავლე ორი ორნიშნა რიცხვის შეკრების ოპერაციას, როცა ორივე შესაკრების უმცირესი თანრიგის ერთეულების ჯამი ათეულს ან აღემატება, ან მისი ტოლია. აქ მოქმედებათა თანამიმდევრობის რამდენიმე ვარიანტია და მოსწავლის მიერ არჩეულ ყველა მათგანს სათანადო შეფასება უნდა. მაგალითისათვის შეიძლება შემოწმდეს, რამდენად თავისუფლადაა დაუფლებული იგი ეგრეთ წოდებული "ათეულების გავლით შეკრება-გამოკლების წესს" და გამოსაცდელად 25+16 ჯამი განსაზღვროს. მაგალითად, 28+13



- რიცხვის ორი შესაკრების ჯამად წარმოდგენა (13=2+11).
- 28-ის ოცდაათამდე შევსება (28–ს რამდენი უნდა მიემატოს 30–ის მისაღებად? ის ორი რომ დავუმატეთ, საიდან ავიღეთ? 13–ს რომ ორი გამოვაკლოთ, რა დაგვრჩება? ახლა ეს 11 რომ იმ 30–ს დავუმატოთ, ჯამში რა გვექნება?)

(ამ ნახაზზე, 28+2–2+13=(28+2)+(13–2) ვარიანტია წარმოდგენილი! ამ შემთხვევაში ალბათ მოქმედებათა თანამიმდევრობის შეცვლა უკეთესი იქნებოდა)

ან მეორენაირად,



28=20+8

13=10+3

28+13=(20+10)+(8+3)=30+11=41

„ათეულების გავლით“ გამოკლებაც ორივე სახის მაგალითებით უნდა შემოწმდეს, როცა უმცირესი თანრიგის ერთეულები საკლებში უფრო მეტია, ვიდრე მაკლებში და პირიქითაც. შეიძლება პირველი ვარიანტით დაწყება და მოსწავლეს გამოსათვლელად 38–27 სხვაობა მიეცეს. მან უნდა გამოავლინოს ცოდნა, რომ ასეთ შემთხვევაში შეკრების პროცესთან მისადაგებული ორივე ხერხი ვარგისია. ცოდნის შემოწმების მომდევნო საფეხურზე უკვე შეიძლება ისეთი სხვაობის მიცემა, როცა მაკლების უმცირესი თანრიგის ერთეულები საკლებისას აღემატება. ვთქვათ, რაიმე ამოცანის შინაარსთან დაკავშირებული 41–18 სხვაობა. მოსწავლემ უნდა იცოდეს, რომ ამ სხვაობის გამოსათვლელად ათეულების „დახურდავება“ მოუწევს და ისიც, რომ ნებისმიერი რაოდენობის ათეულების დახურდავება შეუძლია, რა თქმა უნდა, შესაძლებლობის ფარგლებში. ასე რომ, 41 (ორმოცდაერთი) არის 4 ათეული და 1 ერთეული, ან 3 ათეული და 11 ერთეული, ან 2 ათეული და 21 ერთეული. საამისოდ სასურველია მაგალითების მიცემა.

41 = 4 ათეული და 1 ერთეული

41 = 3 ათეული და $\boxed{}$ ერთეული.

41 = 2 ათეული და $\boxed{}$ ერთეული.

მოსწავლის ცოდნა დადებითადა უნდა შეფასდეს, თუ გამოკლების ოპერაციას ქვემოთ მოტანილი ვარიანტებიდან ერთ-ერთის მიხედვით მაინც შეასრულებს.

41–18=(30+11)–(10+8)=(30–10)+(11–8).

- 41–18=(20+21)–18=(20–18)+21.
- 41–18=41–10–8.
- 41–18=41–20+2.

აქ ჩამოთვლილი ყველა ხერხის ეფექტურობის თვალნათლივ გამოსაჩენად სათანადო საგნების მოშველიება ფრიად სასურველია.

შედეგი:	**მათ. II.3.**	**მოსწავლეს შეუძლია განახევრება-გაორმაგების მოქმედებების შესრულება და მათი დაკავშირება შეკრება-გამოკლებასთან და ერთმანეთთან.**
ინდიკატორები:		• ახდენს გაორმაგების მოქმედების დემონსტრირებას საგანთა მოცემული რაოდენობის ჯგუფისთვის იმავე რაოდენობის ჯგუფის დამატებით; • აორმაგებს რიცხვებს 10-ის ფარგლებში, აგრეთვე სრულ ათეულებსა და ოცეულებს; აკავშირებს ამ მოქმედებას შესაბამისი ბიჯით თვლასთან *(მაგალითად, განმარტავს სრული ათეულის შესაბამისი რიცხვების სახელდებას ქართულ ენაში)*; • დაადგენს, არის თუ არა მითითებული რაოდენობა სხვა მითითებული რაოდენობის ნახევარი/ორმაგი კონკრეტული მოდელის შემთხვევაში *(მაგალითად, საგანთა დაწყვილებით)*; • ირჩევს ხერხს *(მაგალითად, უკუთვლა ან გამოკლება)* და ანახევრებს ლუწ რიცხვებს; ახდენს გაორმაგება-განახევრების ურთიერთშებრუნებულობის დემონსტრირებას.

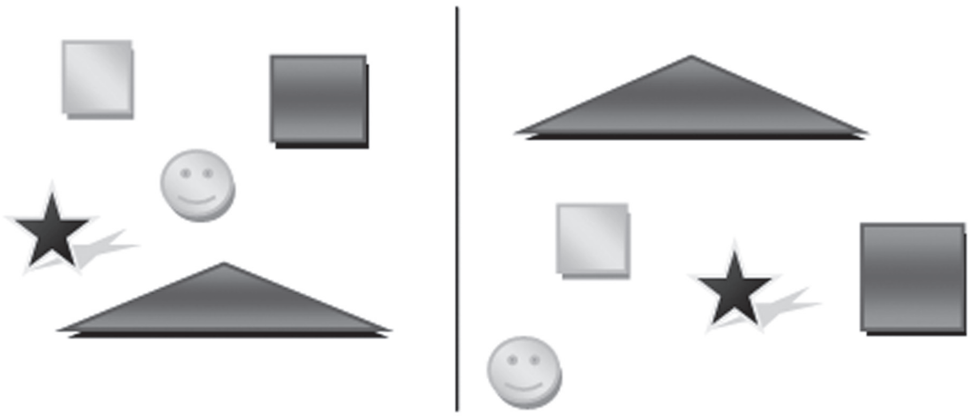
აქტივობები

1) ნახატზე გარკვეული რაოდენობითაა გამოსახული ნინოს ხელთათმანები (ან წინდები, ან ფეხსაცმელები), ყოველი წყვილის ცალი და ყველა ერთმანეთისაგან განსხვავებული. მოსწავლეს ეკითხებიან, სულ რამდენი ცალი ხელთათმანი ჰქონია ნინოს.

2) მოსწავლეს ცხრილი ეძლევა მარცხენა და მარჯვენა სვეტებში ჩამწკრივებულ რიცხვებს შორის კავშირის დასადგენად. შესაბამისი რიცხვები მან ერთმანეთთან ხაზებით უნდა შეაერთოს.

10	100
20	60
30	80
40	30
50	20

3) სურათზე საგნების ორი ერთნაირი კრებულია დახატული. ორივეში საგნები მეორდება, მაგრამ სხვადასხვანაირადაა გაფანტული.



მოსწავლემ უნდა ჩამოთვალოს რაც შეიძლება მეტი ნიშანი, რომლითაც მარცხენა და მარჯვენა მხარეს დალაგებული კრებულები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ან საერთო აქვთ. უნდა გავიგოთ, შეუძლია თუ არა ამ კრებულების დაუთვლელად შედარება და ხელი დაადოს კრებულს, რომელშიც უფრო მეტი ფიგურა ეგულება; თუ სწორად უპასუხა, ისიც თქვას, როგორ შეაფასა: დაწყვილებით (ანუ ერთნაირი საგნების ერთმანეთთან დაკავშირებით), ორივე კრებულში თითო–თითო საგნის რიგრიგობით გადაშლით, თუ კრებულებში საგნების გადათვლით. ყველა ეს ვარიანტი საჭიროებს შესაბამის კომენტარსა და დასკვნას.

4) მოსწავლემ დაუთვლელად უნდა შეადაროს იგივე კრებულები, როცა მეორე კრებულში, სულ ორი დიდი საგანია ჩამატებული. მან უნდა ახსნას, როგორ აპირებს ამის გაკეთებას და უტოლობის ნიშნით შესაბამისი რიცხვითი თანაფარდობაც ჩაწეროს, როგორიცაა, მაგალითად, 9 < 9+2.

5) საგანთა მოცემული კრებული მოსწავლემ ორ თანაბარ ნაწილად უნდა გაყოს და ეს პროცესი შესაბამისი ტოლობით, ვთქვათ, 12=6+6, გამოსახოს. ან მოცემულ კრებულს ერთი მსგავსი ფიგურა მიახატოს და ისიც შესატყვისი (8+8=16) ტოლობით წარმოადგინოს.

შედეგი:	**მათ. II.4.**	**მოსწავლეს შეუძლია შეაფასოს და შეადაროს რაოდენობები 100-ის ფარგლებში.**
ინდიკატორები:		• ირჩევს ხერხს (მაგალითად, ელემენტთა ურთიერთცალსახა შესაბამისობა - დაწყვილება), აფასებს („დაახლოებით ტოლია", „დაახლოებით ნახევარია/ორმაგია") და ადარებს რაოდენობებს ორ გროვაში; განსაზღვრავს მათ შორის განსხვავებას („რამდენით მეტი/ნაკლები?", „ტოლი", „ორჯერ მეტი/ნაკლები"); • ერთგვაროვან საგანთა ორი/სამი გროვიდან ირჩევს ერთს, რომელშიც საგანთა რაოდენობა დაახლოებით მოცემული რიცხვის ტოლია და ამოწმებს თავის ვარაუდს; • ასახელებს რიცხვის უახლოეს ოცეულს, ათეულს, ან ხუთეულს; განმარტავს პასუხს.

აქტივობები

1) მოსწავლემ თვალზომით დაახლოებით უნდა განსაზღვროს ნახატზე ბურთულათა ათეულების რაოდენობა და უპასუხოს, რომელი რიცხვია უფრო სავარაუდო ამ რაოდენობისათვის, 40 თუ 70?

ასევე დაუთვლელად უნდა შეძლოს უმეტესი რაოდენობის საგანთა შემცველი კრებულის ამორჩევა.

ყურადღება უნდა მიექცეს, რამდენად სწორად ესმის მოსწავლეს ტერმინები: "დაახლოებით ტოლია", "თითქმის ნახევარია", "დაახლოებით ორმაგია".

(გართობის სახით შეიძლება სახუმარო ამოცანების მოხმობა, „ნახევრად სავსე რომ ნახევრად ცარიელის ტოლია").

2) მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ორ გროვაში საგნების რაოდენობის გადათვლის, დაწყვილების ან წაშლის ხერხით შედარება. ის კარგად უნდა ერკვეოდეს, რას ნიშნავს რაოდენობით, ან ჯერადობით მეტ–ნაკლებობა და ადვილად ხსნიდეს „რამდენით მეტია ან ნაკლებია“ და „რამდენჯერ მეტია ან ნაკლებია“ კითხვების შემცველ ამოცანებს.

3) მოსწავლეს არ უნდა უჭირდეს მიცემული რიცხვის უახლოესი ოცეულის, ათეულის ან ხუთეულის დასახელება. ვთქვათ, რიცხვი 23 რომელ ათეულთანაა ახლოს და რატომ? (3-ით მეტია ოცზე, 7-ით ნაკლებია ოცდაათზე)

შედეგი:	**მათ. II.5.** **მოსწავლეს შეუძლია რიცხვებისა და მათზე მოქმედებების გამოყენება გამოთვლებზე ამოცანების ამოხსნისას.**
ინდიკატორები:	• ამოცანის პირობის მიხედვით განსაზღვრავს, თუ რა არის მოცემული და რა არის საძებნი; • ირჩევს შესაბამის მოქმედებას, მისი შესრულების ხერხს ან მოდელს მარტივი ამოცანის ამოსახსნელად *(მაგალითად, შეკრება, გამოკლება, გაორმაგება, ან განახევრება; ერთეულის ბიჯით წინ ან უკუთვლა; საგანთა გროვა ან რიცხვითი კიბე)*; • იყენებს 1-ის ტოლი ბიჯით თვლას და პოულობს მეორე შესაკრებს, თუ ცნობილია პირველი შესაკრები და ჯამი; იყენებს ერთეულის ბიჯით უკუთვლას უცნობი მაკლების პოვნისთვის, მოცემული საკლებითა და სხვაობით და ახდენს გამოყენებული ხერხის დემონსტრირებას *(მაგალითად, 9 - ? = 6, რიცხვით კიბეზე ითვლის 9-დან უკან 6-მდე და ახდენს ნაბიჯების რაოდენობის, როგორც მაკლების, ინტერპრეტაციას; ახდენს იმავე პროცედურის დემონსტრირებას რიცხვით კიბეზე)*; • განასხვავებს, ასახელებს და რეალურ/გათამაშებულ ვითარებაში იყენებს ეროვნული ფულის ნიშნებს (მონეტები და ბანკნოტები 100-ის ფარგლებში).

აქტივობები

მოსწავლე მსჯელობით უნდა ხსნიდეს ამოცანებს, რომლებიც სირთულით ახლოს არის ქვემოთ მოტანილებთან:

გოგონას ექსკურსიაზე 12 ნამცხვარი უნდა წაეღო, მაგრამ ჩანთაში ადგილი მხოლოდ 8 ნამცხვრისათვის აღმოაჩნდა. რამდენი ნამცხვრის დატოვება მოუწევს?

მატარებლით 12 ბავშვი აპირებდა გამგზავრებას, სალაროში კი 7 ბილეთიღა დარჩენოდათ. რამდენს მოუწევს მომდევნო მატარებლით გამგზავრება?

კლასში 26 მოსწავლეა. გოგონა იმდენივეა, რამდენიც ბიჭი. რამდენი გოგონაა კლასში? (განახევრება დაწყვილებით, მაგალითად, გოგო–ბიჭების დაწყვილება მწყობრით თეატრში წასასვლე-

ლად). განახევრება ორს შორის განაწილების ხერხით: ერთი–ერთს, მეორე – მეორეს).

ნახაზზე გამოსახულია ბანკნოტები ან მონეტები და მოსწავლემ მთლიანი თანხა უნდა დაითვალოს.

ორლარიანებით და ხუთლარიანებით მოსწავლემ უნდა შეადგინოს 17 ლარი.

<table>
<tr><td>შედეგი:</td><td>მათ. II.6. მოსწავლეს შეუძლია საგნების ან ნახატების/ფიგურების პერიოდული განლაგებების (მიმდევრობების) განვრცობა, წარმოდგენა და ერთმანეთთან შედარება.</td></tr>
<tr><td>ინდიკატორები:</td><td>

- მოცემულ მიმდევრობაში ავსებს რამდენიმე გამოტოვებულ პოზიციას (მაგალითად,

♠	♦	♣	♠	♦	♣	♠		♣		

”რა ფიგურები იქნება გამოტოვებულ პოზიციებზე?”

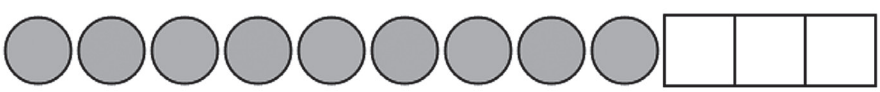
- ერთმანეთს ადარებს რამდენიმე (არაუმეტეს სამის) მიმდევრობას და ასახელებს იმ მიმდევრობებს, რომლებიც განლაგების ერთსა და იმავე წესს ემორჩილებიან;
- მოცემული წესის მიხედვით წარმოადგენს მიმდევრობას მხოლოდ ერთი ატრიბუტით განსხვავებული საგნების ან ნახატების/ფიგურების საშუალებით.

</td></tr>
</table>

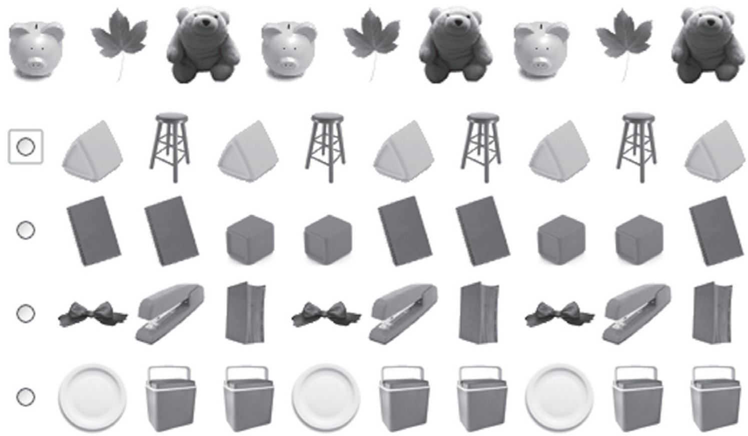
აქტივობები

მოცემულია მიმდევრობა საგანთა ფორმით ან ფერით განსაზღვრული პერიოდულობის დაცვით. მოსწავლემ უნდა ამოიცნოს წესი, რომლითაც პერიოდულობაა შემოღებული და:

ა) მის საფუძველზე განავრცოს მიმდევრობა; მაგალითად: უნდა შეავსოს მოცემულ მიმდევრობას მოყოლებული ცარიელი უჯრები



ბ) ქვემოთ მოტანილი ოთხი მიმდევრობიდან ის ამოარჩიოს, რომელსაც პერიოდულობა მოცემული მიმდევრობისნაირი აქვს.



გ) აღწეროს მოცემული  მიმდევრობა.

ამოირჩიოს ასოითი აღნიშვნებით მოცემული ანალოგიური შინაარსის მიმდევრობა.

- ○ AAB
- ○ AB
- ○ ABC

მოსწავლეს აქვს ასოებით ჩაწერილი კანონზომიერება და სხვადასხვა ნახატის ან სათამაშოს გროვა. ამ საგნების საშუალებით მან უნდა შეადგინოს ისეთი მიმდევრობა, რომელიც ასოებით ჩაწერილი მიმდევრობის მსგავსია.

(პერიოდულობას ბავშვი ადრიდანვე ბევრ რამეში ამჩნევს, მოსწონს კიდეც და რიტმულობის შეგრძნებაც საკმაოდ აქვს განვითარებული. როცა რიცხვებში რიტმულობის გამოხატვას ასწავლიან, სავსებით ბუნებრივია ნაცნობი პერიოდული მოვლენებისა და პერიოდულობის რაიმე კანონით დალაგებული საგნების მოშველიება. კარგი იქნება, თუ ბავშვი თოჯინებისა და ფიგურების გარდა მას სხვაგანაც დაინახავს; მაგალითად, ბუნებრივ მოვლენებში, როგორებიცაა, ვთქვათ, დღე, ღამე, დღე, ღამე; ორნამენტებში; მელოდიებში; ლექსებში. ითვლება, რომ მათემატიკისა და მშობლიური ენის გაერთიანებულ გაკვეთილებს კარგი შედეგი მოაქვს. სახელდობრ, როცა ზემოთ გამწკრივებულ ფოთლებიან და საყელოებიან მიმდევრობებს ორმარცვლიანი ტერფებით ნაგებ სტრიქონს შეუდარებენ და ცხადად წარმოაჩენენ მათ შორის მსგავსებას. სიმარტივისათვის აჯობებს მაგალითებად ისეთი ტერფების მოტანა, რომელთაც წინა მარცვალი მახვილიანი, მომდევნო კი უმახვილო აქვს (ქორე), ან პირიქით (იამბი). ამის შემდეგ უფრო რთული სტრუქტურის მიმდევრობებზეც (მათ შორის, სამმარცვლიან, დაქტილურზე) შეიძლება მოსწავლეებთან საუბარი. ურიგო არ იქნება მუსიკის ან ხატვის გაკვეთილების მათემატიკის გაკვეთილებთან კომბინირებაც).

შედეგი:	**მათ. II.7.** **მოსწავლეს შეუძლია შეკრებისა და გამოკლების გამოყენება მარტივი მათემატიკური ამოცანების ამოხსნისას.**
ინდიკატორები:	• ამოწმებს, არის თუ არა დასახელებული რიცხვი მოცემული ტოლობის (მაგალითად, □ + 7 = 10) უცნობი კომპონენტის მნიშვნელობა; • შეადგენს რეალური ვითარების ამსახველ, შეკრების/გამოკლების ერთი მოქმედების შემცველ, ეკვივალენტურ მთელრიცხოვან გამოსახულებას. *(მაგალითად, ფულადი მონეტების ორი ისეთი ერთობლიობისათვის, რომელიც ერთსა და იმავე თანხას შეადგენს)*; • იყენებს შეკრების *კომუტაციურობისა (გადანაცვლებადობის)* და *ასოციაციურობის (ჯუფთებადობის)* თვისებებს რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის გამოსათვლელად.

აქტივობები

1) მოსწავლემ უნდა დაასახელოს, თუ რა რიცხვია კვადრატით დაფარული ჯამის გამოსახულებაში:

□ + 13=19. შეიძლება თუ არა, ეს რიცხვი 4 ან 5 იყოს? თუ არ შეიძლება, რატომ? მაშ რომელი რიცხვი უნდა ჩაისვას? რატომ? მას ამ და სხვა მსგავს კითხვებზეც უნდა ჰქონდეს პასუხი.

2) მოსწავლეები უნდა დაჯგუფდნენ მათთვის დარიგებული ფულის განსხვავებული ნიშნების მიხედვით: პირველ მაგიდასთან ადგილს იკავებს ის, ვისაც 30 ლარი შეხვდა, 40 ლარის პატრონები – მეორესთან, და მესამესთან ისინი, ვისაც 45 ლარი აქვს. საერთო მაგიდასთან მსხდომთ თანხა ყველას სხვადასხვა რაოდენობის კუპიურებით შეუგროვდა და მათ გასარკვევი აქვთ, ვის უფრო მეტი კუპიურა შეხვდა და უპასუხონ, სხვადასხვა რაოდენობის კუპიურებით ერთ მაგადასთან რაგორ მოხვდნენ. ამასთანავე შესაბამისი რიცხვითი ტოლობებიც უნდა ჩაწერონ.

მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

შედეგი:	**მათ. II.8.** **მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივი და რაოდენობრივი ნიშნების გამოყენება ფიგურების აღსაწერად.**
ინდიკატორები:	• ადარებს და აჯგუფებს ბრტყელ ფიგურებს გეომეტრიული ატრიბუტების *(მაგალითად, წვეროების/გვერდების რაოდენობის)* მიხედვით; • განასხვავებს ფიგურის შიგა და გარე არეებს; უთითებს ფიგურის შიგნით, გარეთ და საზღვარზე მდებარე წერტილებს; • უთითებს საერთო საზღვრის მქონე ფიგურების საერთო გვერდებსა და წვეროებს.

აქტივობები

1) მოსწავლემ უნდა დაახასიათოს ფიგურათა სხვადასხვა ზომისა და ფერის მოდელები გეომეტრიული ტერმინების გამოყენებით.

2) ჯგუფური თამაში: შეკრული თოკი იატაკზე რაღაც ფართობს შემოსაზღვრავს. მოსწავლეები უჯრიდან რიგრიგობით იღებენ წარწერიან დაკეცილ ბარათებს. მათზე "შიგნით", "გარეთ" და "საზღვარზე" სიტყვებიდან ერთ-ერთი წერია და მოსწავლეებიც მათი მიხედვით განლაგდებიან.

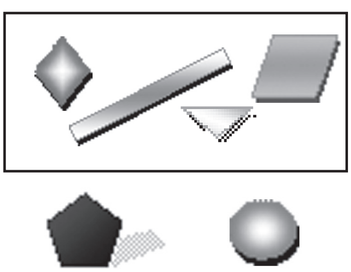
3) http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=70

მისამართზე მოცემულია კომპიუტერული პროგრამა: Geometric Solids Tool. მოსწავლეს შეუძლია ერთნაირი ფერით შეღებოს მრავალწახნაგების მოსაზღვრე წახნაგები, აღნიშნოს წვეროები.

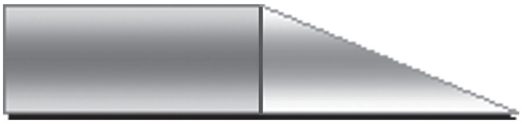
4) მოსწავლემ დახატული ფიგურის მიხედვით უნდა დაასრულოს შესავსები სიტყვები

----კუთხედი
კუთხე ————
გვერდი ————

5) მოსწავლემ უნდა დაასახელოს როგორც დიდი ოთხკუთხედის შიგნით, ასევე მის გარეთ მოხვედრილი ფიგურები.



6) მოსწავლემ ნახაზზე უნდა დაითვალოს საერთო გვერდების მქონე სამკუთხედები.
(საერთოდ, ასეთი შინაარსის ამოცანებს მარტივი კითხვებით იწყებენ, როგორიცაა მაგალითად:



რა ფიგურებს ხედავთ ნახაზზე და რომელია მათი საერთო გვერდი?

შედეგი:	**მათ. II.9.**	**მოსწავლეს შეუძლია გარემოში ორიენტირება და ობიექტთა ურთიერთგანლაგების აღწერა.**
ინდიკატორები:		• განალაგებს ობიექტებს მითითებული წესის მიხედვით; • აღწერს ობიექტის მდებარეობას მეორე ობიექტის მიმართ შე-საბამისი ტერმინების გამოყენებით *(მაგალითად, მარჯვნივ, მარცხნივ, ზემოთ, ქვემოთ)*; • გასცემს და თავადაც ასრულებს მოძრაობის ორიენტაციის შემ-ცველ მითითებებს.

აქტივობები

1) მოსწავლემ ნივთები გარკვეული წესით უნდა განალაგოს. წესი უნდა შეიცავდეს სიტყვებს: შორის, მარცხნივ, მარჯვნივ, ქვემოთ, უკან და ა.შ.

2) მოსწავლემ უნდა აღწეროს კლასში – ავეჯის, რაფაზე – ქოთნების, თაროზე –წიგნების, სურათზე – გამოსახულებათა განლაგება.

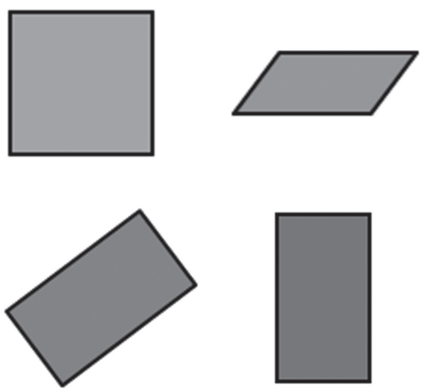
3) თამაში: ერთი მოსწავლე კარნახობს მიმართულებას „ნაბიჯი მარჯვნივ, ორი – წინ, ...“, მეორე კი კარნახის მიხედვით მოძრაობს. ამ სახის მეტად საინტერესო თამაშია მოცემული მისამართზე:

http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=83

შედეგი:	**მათ. II.10.** **მოსწავლეს შეუძლია ფიგურათა ზომების შედარება და დადგენა.**
ინდიკატორები:	• ურთიერთშეთავსებით ადარებს ფიგურათა წრფივ ზომებს და გამოხატავს შედარების შედეგს შესაბამისი ტერმინებით *(მაგალითად, გრძელი, მოკლე, ტოლი)*; • მოიძიებს ტოლი ფიგურების ნიმუშებს მისთვის ჩვეულ გარემოში; ახდენს ფიგურათა ტოლობის დემონსტრირებას მათი ურთიერთშეთავსებით; • პოულობს რეალური ობიექტის *(მაგალითად, საკლასო ოთახის, სპორტული დარბაზის)* წრფივ ზომას არასტანდარტული ზომის ერთეულის *(მაგალითად, ნაბიჯის)* გამოყენებით.

აქტივობები

1) მოსწავლემ უნდა უპასუხოს კითხვაზე, ტოლია თუ არა სურათზე მოცემული ფიგურები:



2) მოსწავლემ წიგნებისა და რვეულების ზომების, ან ფანქრების სიგრძეთა შედარების საფუძველზე ტოლი საგნები ერთად უნდა დაალაგოს.

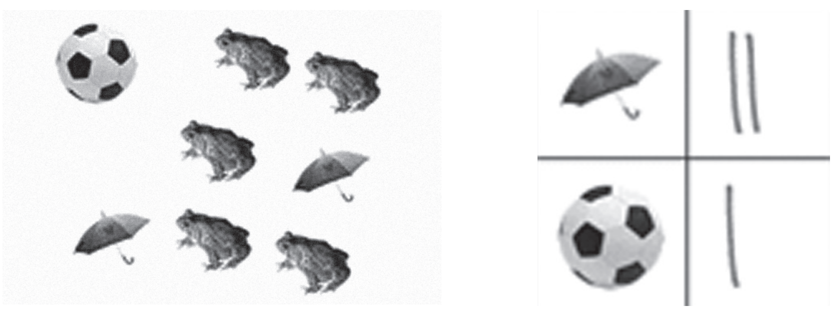
3) მოსწავლეები მტკავლით, ციდით, კალმისტრით ზომავენ მერხის ან დაფის სიგრძეს და, რა თქმა უნდა, ერთმანეთისაგან განსხვავებულ შედეგებს იღებენ. მათ უნდა ისაუბრონ განსხვავების მიზეზებზე, რომ სიგრძის უნიფიცირებული საზომი ერთეულის აუცილებლობაში დარწმუნდნენ. (თუმცა, ასეთი ერთეულითაც ერთი და იმავე სიგრძის რამდენჯერმე გაზომვაც სხვადასხვა შედეგს იძლევა, რადგან შედეგი იმაზეა დამოკიდებული, თუ რამდენჯერ გადაზომავთ ამ ერთეულს. მაგალითისათვის: წრეწირზე ფარგლით რადიუსის ექვსჯერ გადაზომვით იშვიათად მოხვდებით საწყის წერტილში).

მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

შედეგი:	მათ. II.11. მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივი მონაცემების შეგროვება მისი უშუალო გარემოცვის შესახებ.
ინდიკატორები:	• აგროვებს მონაცემებს რეალურ ობიექტებზე დაკვირვებით; • ამოკრებს რამდენიმე მონაცემს ერთგვაროვან მონაცემთა მოკლე სიიდან (არაუმეტეს ათი მონაცემი); • ამოკრებს საჭირო მონაცემებს უმარტივესი (ორსვეტიანი ან ორსტრიქონიანი) ცხრილიდან.

აქტივობები

1) მოსწავლემ ცნობები უნდა მოიპოვოს თანაკლასელების შესახებ (მაგალითად, ვის რამდენი და–ძმა ჰყავს, ვინ რა ტრანსპორტით დადის სკოლაში, რამდენს ჰყავს ძაღლი, კატა, თუთიყუში და მისთანანი); მონაცემები საკლასო ოთახის შესახებ (ფანჯრების, მერხების, კარადების, დაფების, რუკების, საყვავილე ქოთნებისა და სხვათა რაოდენობა), შემდეგ კი ამ ცნობებით ცხრილი შეადგინოს, როგორც ეს ქვემოთ ნიმუშად მოტანილ მაგალითზეა ნაჩვენები:



2) მოსწავლეს უნდა შეეძლოს მონაცემების ამოკრება სხვადასხვა ნუსხიდან; ვთქვათ, კლასელების სიიდან: რამდენი მოსწავლეა დაბადებული დეკემბერში, რამდენის გვარი იწყება “ა” ასოზე, რამდენის სახელი შედგება ხუთი ასოსაგან; მოიპოვონ ინფორმაცია კალენდრიდან – რომელი თვეა 30 დღით ან ორშაბათით რომელი იწყება.

3) მოსწავლეს შეიძლება დავალებად მიეცეს ცხრილებიდან მონაცემთა ამოკრება და მოპოვებული ინფორმაციის მოწესრიგება. საამისოდ ყველაფერი გამოდგება, თუნდაც სპორტული ჩემპიონატების შედეგები, ან ცხოველებისა თუ ფრინველების წონები და ზომები.

შედეგი:	**მათ. II.12.** **მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივი მონაცემების მოწესრიგება.**
ინდიკატორები:	• განალაგებს მონაცემებს მოცემული თანამიმდევრობით ან მოცემულ პოზიციებზე (მიმდევრობით გამოყოფილი პოზიციების შემთხვევაში); • მონაცემთა ერთობლიობის ყოველ მონაცემს მიუჩენს ადგილს რომელიმე მოცემულ ჯგუფში (მონაცემთა რაოდენობა არ აღემატება ათს, ხოლო ჯგუფების რაოდენობა - სამს); • ერთი კლასის ობიექტთა *(მაგალითად, გეომეტრიული ფიგურები)* შესახებ მონაცემებს ალაგებს/აჯგუფებს რაიმე წესით; განმარტავს დალაგების/დაჯგუფების წესს.

აქტივობები

1) მოსწავლეს უნდა შეეძლოს რაიმეს შესახებ მოუწესრიგებელ მონაცემთა გარკვეული ნიშნით დალაგება; ვთქვათ, ტკბილეულის ფაბრიკის მიერ გამოშვებული სხვადასხვა ტიპის ნაწარმის თაობაზე, სხვადასხვა ავტომშენებელი კომპანიების მიერ გამოშვებული მანქანების (ოპელი, ფორდი, მერსედესი, სიტროენი, რენო) შესახებ, ან თუნდაც წითელ წიგნში შეყვანილი ცხოველების რიცხოვნობაზე. მოსწავლემ მონაცემები გარკვეული წესით უნდა დაალაგოს, ვთქვათ, ზრდის ან კლების ნიშნით. უნდა შეეძლოს თავისივე მოწესრიგებული მონაცემების გარჩევა და კონკრეტული პოზიციის მქონე მონაცემთა დასახელება. ან პირიქით, მოცემული მონაცემისათვის სათანადო ადგილის მიჩენაც.

2) მოსწავლემ უნდა გადაანაწილოს კონკრეტული ცხოველებისა და ფრინველების სახელები წინასწარ ჩამოწერილი - „დადის“, „ცურავს“, „დაფრინავს” კატეგორიების მიხედვით. ობიექტების (ამ შემთხვევაში ცხოველებისა და ფრინველების) სია არ უნდა გადაიტვირთოს, მაგალითად, ათეულს არ აჭარბებდეს. კატეგორიებისა და სათანადო ობიექტების ვარიანტები ამოუწურავია და მასწავლებლის ფანტაზიით განისაზღვრება.

მაინც მოვიტანთ ზოგიერთ მაგალითს: {„ავეჯი“, „ჭურჭელი“}, {„ხილი“, „ბოსტნეული“}, {„ცხოველი“, „საგანი“}, {„ერთი“, „ორი“. „ბევრი“} და სხვაც მრავალი.

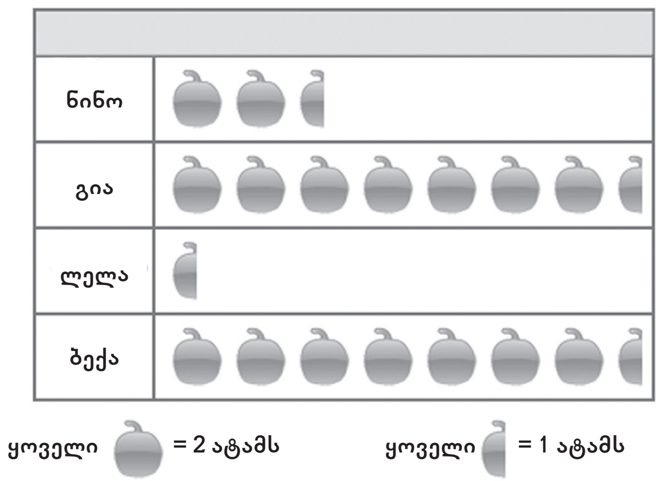
3) გეომეტრიული ფიგურების მოდელები, სურათები ან სიით ჩამოთვლილი ობიექტები მოსწავლემ რაიმე ნიშნით უნდა დააჯგუფოს და დაჯგუფების მისადაგებული წესი განმარტოს.

შედეგი:	**მათ. II.13.** **მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაცია.**
ინდიკატორები:	• სიტყვიერად ახასიათებს მონაცემთა სიას (რომელშიც გაერთიანებულია არაუმეტეს 10 მონაცემისა) მონაცემთა საერთო რაოდენობის, გამეორების, პოზიციის, თანამიმდევრობის მიხედვით; • სიტყვიერად აღწერს/განმარტავს პიქტოგრამას, რომელშიც ერთი სიმბოლო შეესაბამება ერთ მონაცემს ან მონაცემთა წყვილს; • სიტყვიერად აღწერს/განმარტავს მონაცემთა უმარტივეს (ორსვეტიან ან ორსტრიქონიან) ცხრილს.

აქტივობები

1) მოსწავლემ სიტყვიერად უნდა აღწეროს ნებისმიერი სია, დაასახელოს სულ რამდენი მონაცემია ჩამონათვალში, რომელი მეორდება, რომელი შედგება მეტი ასოსაგან და ა.შ.

2) მოსწავლემ უნდა შეძლოს პიქტოგრამის აღწერა და მის მიხედვით შეკითხვებზე პასუხის გაცემა, თუ ვინ რამდენი მოკრიფა, ვისია ყველაზე მეტი ან ყველაზე ნაკლები მოსავალი ან, თუნდაც, რამდენით მეტი მოკრიფა რომელიმემ სხვებთან შედარებით.



III კლასი

მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

შედეგი:	მათ. III.1. მოსწავლეს შეუძლია ნატურალური რიცხვების გამოსახვა, შედარება და დალაგება პოზიციური სისტემის გამოყენებით.
ინდიკატორები:	• კითხულობს და გამოსახავს რიცხვებს, განმარტავს რიცხვების სახელდებას ქართულ ენაში; ახდენს ათობითი პოზიციური სისტემის დემონსტრირებას სხვადასხვა მოდელის გამოყენებით; • ასახელებს რიცხვის ჩანაწერში სხვადასხვა თანრიგში მდგომი ციფრების შესაბამის მნიშვნელობებს, წარმოადგენს რიცხვს სათანრიგო შესაკრებების ან სხვა სახით; • იყენებს პოზიციურ სისტემას რიცხვების შედარებისას, ალაგებს რიცხვებს ზრდადობით ან კლებადობით (რიცხვების რაოდენობა არ აღემატება ხუთს); • ასახელებს მოცემული რიცხვის წინა და მომდევნო რიცხვებს; ასახელებს მოცემული რიცხვის უახლოეს ათეულს, ასეულს; • თანრიგების შესაბამისი ბიჯით ითვლის წინ/უკან მოცემული რიცხვიდან.

აქტივობები

1) თანრიგების ცხრილის გამოყენება

თანრიგების ცხრილი არის ასეთი სახის ცხრილი

ასეულები	ათეულები	ერთეულები

რიცხვი 241 ამ სახის ცხრილში შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგნაირად:

ასეულები	ათეულები	ერთეულები
2	4	1

დასაწყისისათვის მოსწავლეს შეიძლება დავავალოთ თანრიგების ცხრილის შევსება სხვადასხვა რიცხვისათვის. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმის გააზრება, რომ ამ ცხრილში, ერთი და იგივე რიცხვი შეიძლება სხვადასხვანაირად ჩაიწეროს. მაგალითად ასე:

ასეულები	ათეულები	ერთეულები
	24	1

თუმცა, თუ მოვითხოვთ, რომ ყოველ უჯრაში ეწეროს მხოლოდ ერთი ციფრი, მაშინ რიცხვის ჩაწერა შესაძლებელია მხოლოდ ერთი ხერხით. აქედან გამომდინარე, დავალებების ნაწილი დაუკავშირდება თანრიგების ცხრილში “არასწორად” ჩაწერილი რიცხვების “სწორად” ჩაწერას. მაგალითად, რიცხვი 416 ჩაწერილია ასე:

ასეულები	ათეულები	ერთეულები
	41	6

ჩავწეროთ ეს რიცხვი თანრიგების ცხრილში ისე, რომ ყოველ უჯრაში ეწეროს მხოლოდ ერთი ციფრი.

ასეულები	ათეულები	ერთეულები
?	3	?

შეკითხვების ნაწილი დაკავშირებულია იმის გააზრებასთან, თუ მოცემული რიცხვისათვის რა რიცხვი შეიძლება ჩაიწეროს თანრიგების ცხრილის ამა თუ იმ უჯრაში. მაგალითად: რიცხვი 416 ჩაწერეთ თანრიგების ცხრილის გამოყენებით ისე, რომ ათეულების უჯრაში ეწეროს 3.

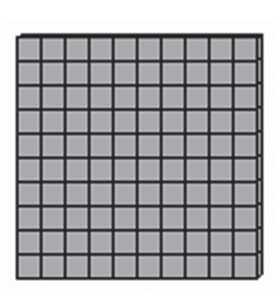
ამ ამოცანის ამოხსნის პროცესში მოსწავლე გაიაზრებს, რომ ასეულების შესაბამის უჯრაში შეუძლებელია 3-ზე მეტი რიცხვის ჩაწერა. ეს კი თავისთავად დაკავშირებულია პოზიციური სისტემის გამოყენებით რიცხვების შედარებასთან. თუ ასეულების შესაბამის უჯრაში ჩაწერს 3-ს, შემდეგი ნაბიჯი იქნება იმის მოფიქრება, თუ რა უნდა ეწეროს ერთეულების შესაბამის უჯრაში.

2) სათანრიგო ბლოკების გამოყენება რიცხვების გამოსახვისას

სათანრიგო ბლოკები არის კუბების ან მცირე ზომის საგნების საშუალებით შექმნილი ასეთი სახის ბლოკები

- ერთეული

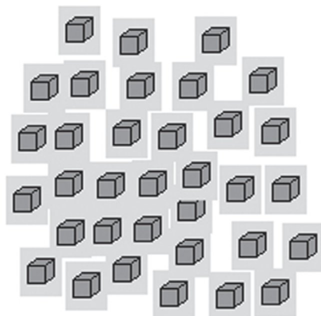
- ათეული

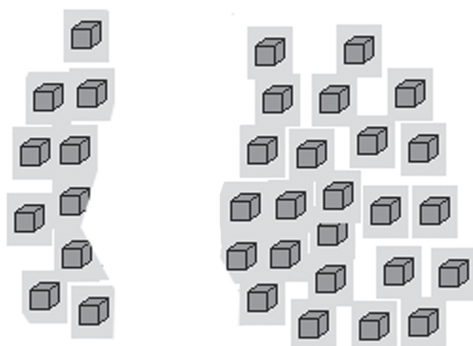


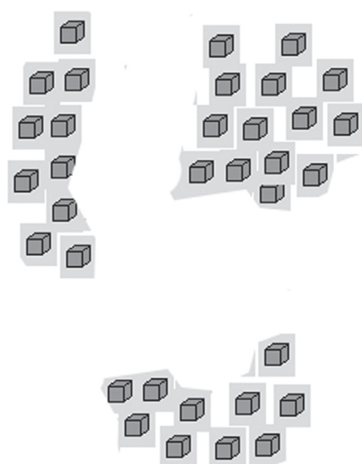
- ასეული

სასურველია, თითოეული თანრიგის შესაბამისი ბლოკების რაოდენობა იყოს 9-ზე მეტი (მაგ., 12 ცალი), რათა თვალსაჩინოდ გამოჩნდეს თანრიგის შევსების პროცედურა. ერთეულის შესაბამისი ბლოკების რაოდენობა უნდა იყოს უფრო მეტი (მაგ., 50). ბლოკები შესაძლოა გამოიჭრას უჯრედებიანი ფურცლისაგან.

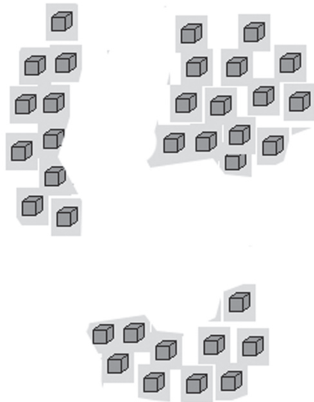
მაგიდაზე აწყვია 34 ცალი ერთეულოვანი ბლოკი. მოსწავლეს ევალება თანამიმდევრულად გამოყოს ათეულები.





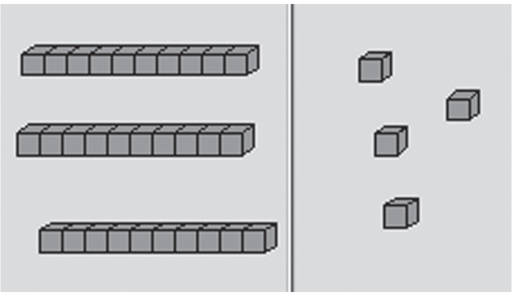


მაგიდაზე აწყვია 34 ცალი ერთეულოვანი ბლოკი. მოსწავლეს ევალება თანამიმდევრულად გამოყოს ათეულები.

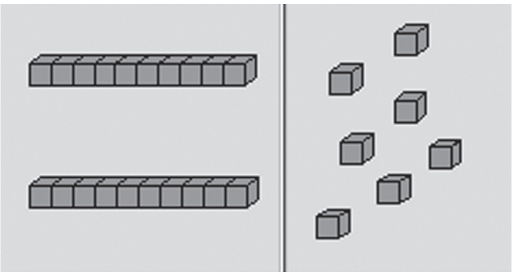


შეკითხვები: რამდენი ათეული გამოიყო? რამდენი ერთეული დარჩა?

შემდეგ მოსწავლეს ევალება იგივე რიცხვი წარმოადგინოს წინასწარ გამზადებული ათეულებისა და ერთეულების ბლოკების საშუალებით.



შემდეგ საფეხურზე ისმება შებრუნებული ამოცანა: მოსწავლეს აქვს გამზადებული ბლოკების საშუალებით გამოსახული რიცხვი:

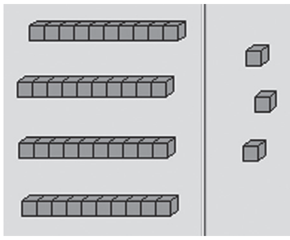


დავალება: დაითვალეთ კუბების რაოდენობა.

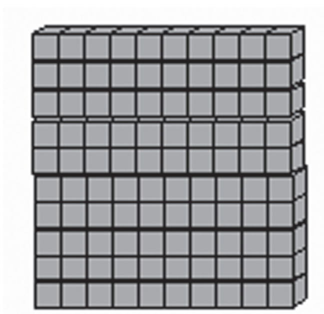
ამ სახის დავალებების მიზანია, მოსწავლეებმა კარგად გაიაზრონ ის, რომ ათეულების ბლოკებში ცალკეული კუბების დათვლაზე უფრო ეფექტიანი გზა მთლიანად ათეულების ბლოკების დათვლაა: 2 ცალი ათეულის ბლოკი ნიშნავს იმას, რომ გვაქვს 20

კუბი; ერთეულების მხარეს გვაქვს 7 ცალი კუბი; ე.ი. მთლიანად გვაქვს 20+7 = 27 ცალი კუბი.

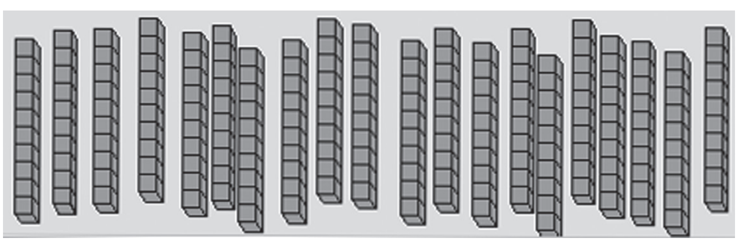
შემდეგ საფეხურზე მოსწავლეს ევალება ისე დაასახელოს ბლოკებით გამოსახული რიცხვი, რომ ყველა უჯრა სათითაოდ არ დაითვალოს.



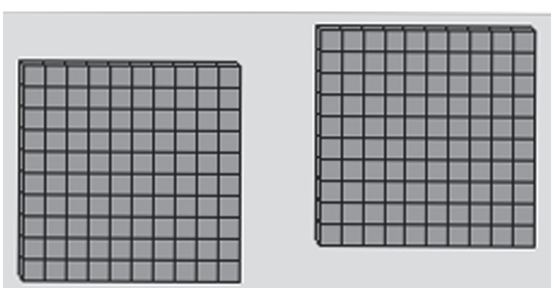
დავალებების შემდეგი სერია დაკავშირებულია იმის გააზრებასთან, რომ 10 ცალი ათეულოვანი ბლოკი იძლევა 1 ცალ ასეულოვან ბლოკს. ამის დემონსტრირება შესაძლებელია 10 ცალი ათეულოვანი ბლოკის ერთმანეთზე მიდგმით.

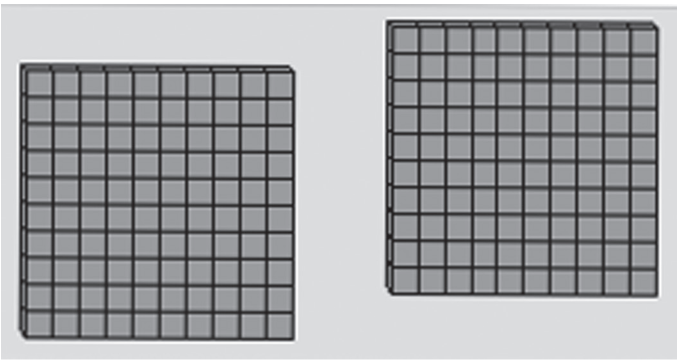


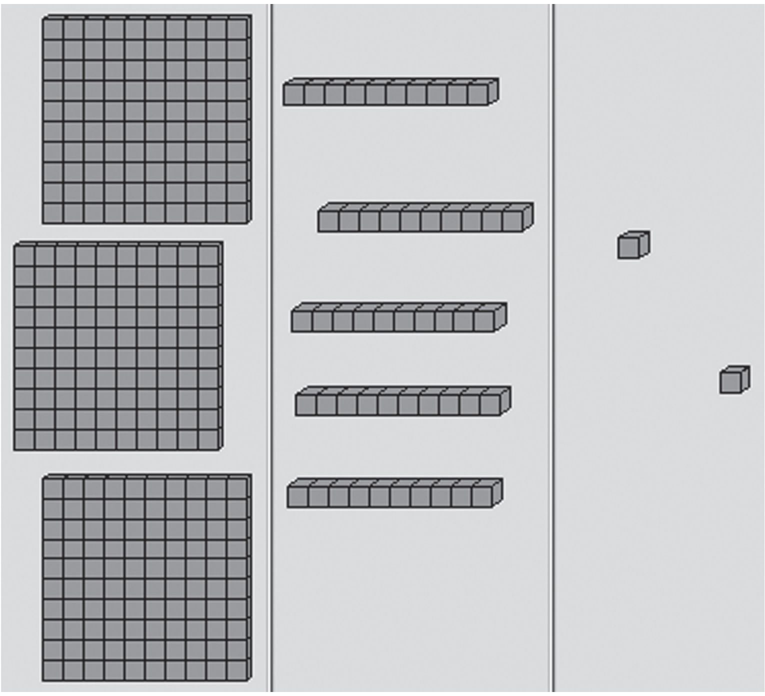
დავალება: მოცემულია 20 ცალი ათეულოვანი ბლოკი;



წარმოადგინეთ ისინი ასეულოვანი ბლოკების საშუალებით. რამდენი ასეულოვანი ბლოკია საჭირო? რომელი რიცხვის მოდელი მივიღეთ?







ასეულები	ათეულები	ერთეულები
3	5	2

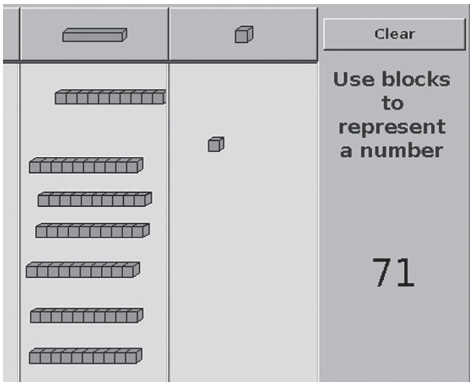
3) **რიცხვების შედარების დროს პოზიციური სისტემის გამოყენების შესწავლისას** მნიშვნელოვანია, რომ მოსწავლემ გაიაზროს ამ ხერხის აუცილებლობა. კერძოდ, მცირე რიცხვების შედარება შესაძლებელია დათვლით (რიცხვების თანამიმდევრული დასახელებით). ამ დროს რომელი რიცხვის სახელწოდებაც წარმოითქმება პირველად, ის რიცხვი იქნება უფრო მცირე. მცირე რიცხვების შედარება ასევე შესაძლებელია საგნების დაწყვილებით. ეს ორი ხერხი ნაკლებად გამოსადეგი და არაეფექტურია დიდი რიცხვების შედარების დროს. ამაში მოსწავლე ადვილად დარწმუნდება, თუ მას დავავალებთ საკმაოდ დიდი რიცხვების შედარებას (მაგ., 365 და 721).

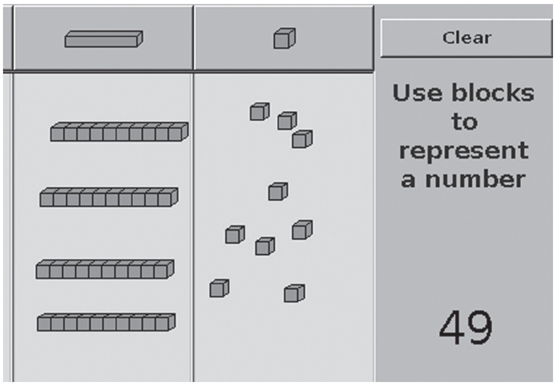
I საფეხური: ორნიშნა რიცხვების შედარება.

დავალება: შევადაროთ რიცხვები 71 და 49.

მოსწავლეებმა ორ ფანჯარაში გახსნან ერთი და იგივე ვირტუალური სიმულაცია. (ინტერნეტ მისამართი: http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_152_g_1_t_1.html?from=topic_t_1.html).

სასურველია, რომ პროგრამის ფანჯრები განალაგონ გვერდიგვერდ. ერთ მათგანში წარმოვადგინოთ რიცხვი 71, ხოლო მეორეში - რიცხვი 49.



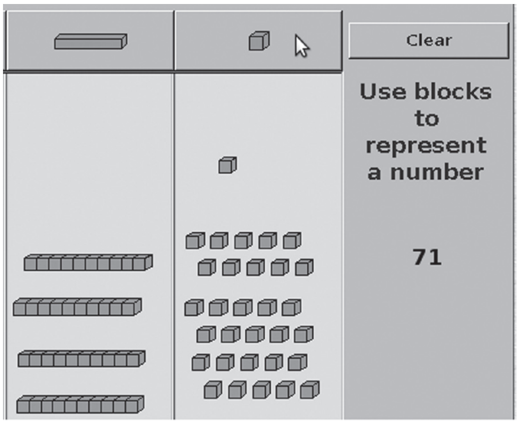


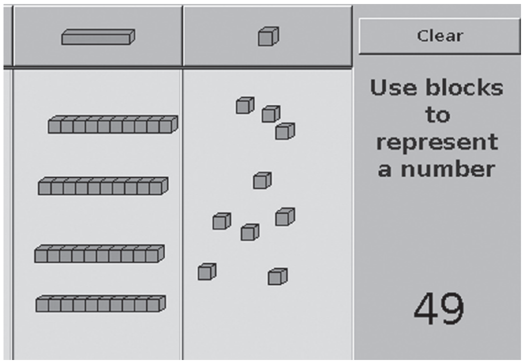
შეკითხვა: რომელი რიცხვის ერთეულების თანრიგია მეტი? (49-ის)

შეკითხვა: რომელი რიცხვის ათეულების თანრიგია მეტი? (71-ის)

დავალება: გავათანაბროთ ათეულების თანრიგები.

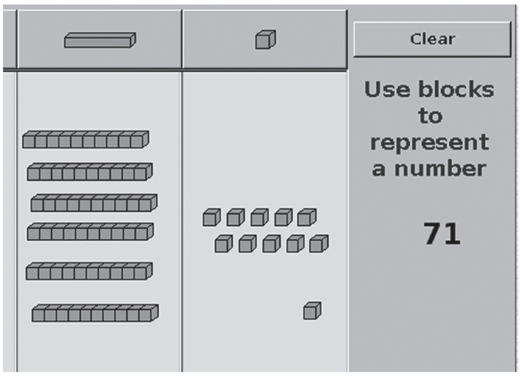
ამ კომპიუტერული პროგრამის ფუნქციონალობიდან გამომდინარე, ათეულების ბლოკის ერთეულების სვეტში გადაადგილების შემდეგ, ათეულების ბლოკი ავტომატურად "იშლება" ერთეულოვან ბლოკებად და მიიღება ასეთი სურათი:

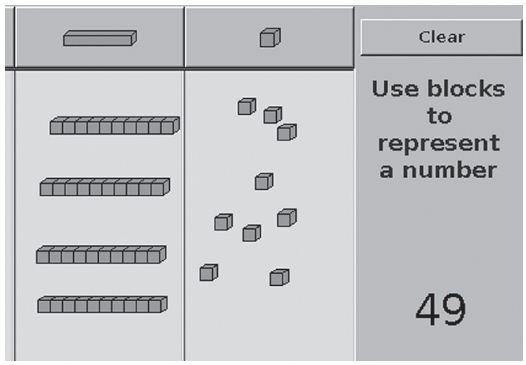




ამის შედეგად მოსწავლე ხედავს, რომ ათეულების ბლოკების რაოდენობები გათანაბრდა (4 = 4), მაგრამ ერთეულების ბლოკების რაოდენობა 71-ის შემთხვევაში უფრო მეტია, ვიდრე 49-ის შემთხვევაში.

შენიშვნა: ათეულების ბლოკების ერთეულების სვეტში გადაადგილების პროცესი მოსწავლემ შეიძლება პირველსავე საფეხურზე შეწყვიტოს, რადგან ერთი ბლოკის გადაადგილების შემდეგ მიიღება ასეთი სურათი:





აქ უკვე მოსწავლე ადვილად ამჩნევს რომ 71-ის შემთხვევაში ბლოკების რაოდენობა მეტია როგორც ათეულების სვეტში, ასევე ერთეულების სვეტში (11 > 9) ამიტომ ბუნებრივად ხვდება, რომ 71 მეტია 49-ზე.

4) რიცხვების სახელდება ქართულ ენაში

რიცხვების სახელწოდებები ქართულ ენაში ეფუძნება ათობით და ოცობით სისტემას. ეს განსხვავება სახელდებასა და ათობით პოზიციურ სისტემაში ჩაწერის წესს შორის თავდაპირველად დაბნეულობას იწვევს. მოსწავლეს ხშირად ერთმანეთში ერევა ოცდა-თხუთმეტი და ოც-და-ხუთი. მას ახსოვს, რომ ოცი-ს ჩანაწერი იწყება 2-ით, ამიტომ გაუგებარია, თუ რატომ იწყება ოცდათხუთმეტი-ს ჩანაწერი 3-ით. ამ პრობლემის დასაძლევად სასურველი და აუცილებელია ისეთი სავარჯიშოების შესრულება, რომლებშიც მოსწავლეს მოეთხოვება სიტყვიერად ჩაწერილი რიცხვის სახელწოდების ანალიზი და მისი შესაბამისი ციფრული ჩანაწერის გაკეთება; მაგალითად ასეთი:

მოცემულია ნაწილობრივ შევსებული ცხრილი.

თერთმეტი	ათზე ერთით მეტი	10 + 1	10 + 1
ცამეტი	ათზე სამით მეტი	10 + 3	13
თოთხმეტი			
ჩვიდმეტი			
ოცდაერთი	ოცი და ერთი	20 + 1	21
ოცდაორი			
ოცდათერთმეტი	ოცი და თერთმეტი	20 + 11	31
ოცდაცამეტი			
ორმოცი	ორმაგი ოცი	2 * 20	40
ორმოცდათოთხმეტი	ორმოცი და თოთხმეტი	40 + 14	54
ორმოცდაჩვიდმეტი			
სამოცი			

მოსწავლეს ევალება ამ სახის ცხრილის ცარიელი უჯრების შევსება.

რიცხვების ქართულ სახელწოდებებსა და მათ ციფრულ ჩანაწერებს შორის კავშირის გასააზრებლად ასევე ძალზე სასარგებლოა წინა აქტივობაში მითითებული ელექტრონული რესურსის გამოყენება.

რესურსები:

- სათანრიგო ბლოკები (შესაძლებელია ქაღალდისგან ან მუყაოსგან გამოჭრილი)
- თანრიგების ცხრილები (შესაძლებლი და სასურველია ელექტრონული ცხრილის გამოყენება)
- ინტერნეტ-რესურსი, რომლის მისამართია:

http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_152_g_2_t_1.html?from=category_g_2_t_1.html და რომელიც შედის ვირტუალური რესურსების ეროვნულ ბიბლიოთეკაში (The National Library of Virtual Manipulatives - http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html).

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

I. აუცილებელია გვახსოვდეს, რომ ელექტრონული თუ სხვა სახის თვალსაჩინოებების ძირითადი დანიშნულებაა პროცედურის თუ ფაქტის დემონსტრირება მისი უკეთ გააზრების მიზნით; ხოლო ამ პროცედურის სრულყოფილი დაუფლება მოითხოვს მის შესრულებას ყოველგვარი თვალსაჩინოების გარეშე. მათემატიკა არის დისციპლინა, რომელიც ეფუძნება აბსტრაჰირების და წარმოსახვის უნარს. ამიტომ თვალსაჩინოებების გამოყენებას უნდა მოსდევდეს მოსწავლის გააზრებული მუშაობა ფურცელზე კალმით.

II. მთელ რიცხვებზე მოქმედებათა მექნიზმში მესამეკლასელი მოსწავლე უკვე გარკვეულია,

მაგრამ უფრო სრულყოფილად რომ გაიგოს, როგორაა მოწყობილი რიცხვთა სისტემა, რამდენადმე მეტი ინფორმაცია დასჭირდება. მაგალითად, სასურველია, მოვუთხროთ, რომ რიცხვი ადრე ზედსართავი სახელი იყო, შემდეგ არსებით სახელად იქცა და ახლა ორივე სახელის როლს ასრულებს, მისი დანიშნულება კი რაოდენობის აღნუსხვაა; ჩვენ თვლის ათობითი და ოცობითი სისტემით ვსარგებლობთ; ათობით სისტემასთან აღნიშვნების მეტად მოხერხებული კრებულია მისადაგებული; ეს სიმბოლოები ყველასათვის კარგად ცნობილი ინდურ–არაბული ციფრებია; ციფრების შემოღებამდე რიცხვებს სხვანაირად აღნიშნავდნენ. ყველასათვის ნაცნობია რომაული ნუმერაცია. ხშირად რიცხვებს ანბანის ასოებითაც აღნიშნავდნენ. ამ მხრივ არც ქართულია გამონაკლისი. პირველი ცხრა ასო ჩვენმა წინაპრებმა ერთეულებს შეუსაბამეს, მომდევნო ცხრა – ათეულებს, შემდეგი კრებულები კი - ასეულებსა და ათასეულებს. მაშინ ქართულ ანბანში ორმოცი ასო იყო და რიცხვთა ჩაწერის იმდროინდელი წესის დღევანდელ ოცდაცამეტასოიან ანბანთან მისადაგებით შემდეგი სურათი იხატება:

ერთეულები:

ა(1), ბ(2), გ(3), დ(4), ე(5), ვ(6), ზ(7), თ(8), ი(9).

ათეულები:

კ(10), ლ(20), მ(30), ნ(40), ო(50), პ(60), ჟ(70), რ(80), ს(90).

ასეულები:

ტ(100), უ(200), ფ(300), ქ(400), ღ(500), ყ(600), შ(700), ჩ(800), ც(900).

ათასეულები:

ძ(1000), წ(2000), ჭ(3000), ხ(4000), ჯ(5000), ჰ(6000).

ამ სისტემის ათობითობა თვალის ერთი შევლებითაც ჩანს. საბუთად იმის შენიშვნაც კმარა, რომ „თერთმეტი“, „თორმეტი“, “ცხრამეტი“... რიცხვითი სახელები ადრინდელ - „ათ–ერთ–მეტი“, „ათ–ორ–მეტი“, “ათ–ცხრა–მეტი“ -სახელთა თანამედროვე ფორმაა. მაგრამ მასში არც ნულია სადმე და არც პოზიციურობის პრინციპი. ამიტომ ასოთა რაიმე ნიშნით დალაგებას არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს. მაგალითად, რა თანმიმდევრობითაც უნდა იყოს „ი,ნ, შ, ჭ“ასოები დაწყობილი, ისინი რიცხვს - 3749-ს - ყოველთვის ცალსახად განსაზღვრავენ. თუმცა, მათ მაინც კლებადობის ნიშნით აწესრიგებდნენ.

წარსულიდან ამ აღნიშვნათა შემცველი უამრავი ჩანაწერია შემონახული; ძირითადად ისტორიულ საბუთებსა და ნაგებობათა კედლებზე, საფლავის ქვებზე და სხვაგანაც. თანამედროვე ინდურ–არაბული ნუმერაცია ქართლში არაბებმა გაცილებით ადრე შემოიტანეს, ვიდრე ის ევროპის ქვეყნებში გავრცელდებოდა. ქართულად მას „ნულა“ ერქვა. ჩვენს საერო ცხოვრებაში მან საუკუნეების მანძილზე ფეხი ვერაფრით მოიკიდა. სამაგიეროდ სასულიერო სამყარომ ალღო თავიდანვე აუღო და ეს მეტად მოხერხებული სისტემა გაითავისა. ეს ორი სისტემა ჩვენში თითქმის მეცხრამეტე საუკუნის მიწურულამდე თანაარსებობდა. *ამის თაობაზე „სიტყვის კონაში“ ნათქვამია: „ესე ნულა ყოველთა რიცხვთა და ანგარიშთა უმჯობესია. ყოველნი ქრის-*

ტიანენი ანუ ჰურიანი, გინა წარმართნი ამის მიერ რიცხვენ. ქართველთა, მიკვირან, რად არა დასჭვრიტეს, ანუ წმიდათა მამათა დაუტევეს.“

ქართული ანბანით მოსწავლეს თავისი სურვილისამებრ არჩეული რიცხვის ჩაწერა ალბათ არ გაუჭირდება; მაგალითად, „ძცსა“ (1991); „წკბ“ (2012) და კიდევ სხვა მრავალ რიცხვს ადვილად ჩაწერს. კარგი იქნება, თუ მოსწავლე ამ აღნიშვნებში რიცხვების შეკრებასაც სცდის. ვთქვათ, „წქვ“ და „ჩრთ“ რიცხვებს ერთმანეთს მიუმატებს და საკუთარი თვალით შეაფასებს არითმეტიკულ ოპერაციებთან დაკავშირებულ სირთულეს. ის, ამავე დროს, თავად დარწმუნდება ინდურ–არაბულის უპირატესობაში არა მხოლოდ ქართულთან, არამედ რომაულ ნუმერაციასთანაც შედარებით.

ახლა სხვა რიცხვით სახელებსაც შევხედოთ. მაგალითისათვის ნებისმიერი ავარჩიოთ, თუნდაც „ხუთას ოცდაექვსი“. მასში ბავშვი ნაცნობ სიტყვებს ადვილად ამჩნევს **ხუთ ას ოც და ექვსი.** სახელთა ამ კომბინაციაში ერთადერთი, რიცხვს რომ არ აღნიშნავს, არის კავშირი „და“. საინტერესოა, რომ ამ კავშირს რიცხვითი სახელებიდან მხოლოდ „ოც“– თან, ან მის ჯერადებთან ვხვდებით: ოცი და ერთი, ოცი და ორი..; არც „ას“–თან, არც „ათ–ას“–თან და საერთოდ არსად ის არ გვხვდება. როგორ არის ამ მხრივ საქმე სხვა ენებში? ყველას ვერ გამოვედევნებით და მხოლოდ ჩვენი უმრავლესობისათვის მეტ–ნაკლებად ნაცნობ ენებში ვნახოთ, რა ვითარებაა. ინგლისურში ამ მოვლენის მსგავსი არაფერია და ორი ათეული ჩვეულებრივი სახელია, ისეთივე, როგორც სხვა ათეულები, ერთი ათეულის გამოკლებით; ასევეა რუსულშიც. გერმანულ ენაში კი „და“–ს ტოლფასი კავშირი „und“ აქვთ. იქ მას მხოლოდ ოცეულებს კი არა, პირველის გარდა ყველა ათეულს უბამენ. კიდევ არის ერთი განსხვავება. ქართულად ჯერ უდიდესი გამოითქმის, შემდეგ კი „და“ კავშირს ერთეულები მოჰყვება. ზუსტად იმ მიმდევრობით, როგორც ინდურ–არაბული ციფრებით იწერება. გერმანულში ეს პირიქითაა: ჯერ ერთეულები გამოითქმის და შემდეგ ათეულები. მათთან, მაგალითად, ჩვენებური „ოც–და–სამი“–ს ნაცვლად „სამი–და–ოც“–ს ამბობენ. ფრანგულთან ამ მხრივ ქართულს უფრო მეტი აქვს საერთო. მაგრამ თვლის *ათობითისა და ოცობითის შერწყმული* ჩვენეული წესი სხვაგან იშვიათად თუ მოიძევება. ერთი შეხედვით, თითქოს ჩვენთან ეს სახელები უფრო რთული წესითაა წარმოქმნილი, მაგრამ ამის მიუხედავად ქართული რიცხვითი სახელები მაინც საკმაოდ მოხერხებულადაა მისადაგებული ნუმერაციის საყოველთაოდ მიღებულ ათობით სისტემასთან.

ბავშვს უნდა ესმოდეს, რომ ნებისმიერი რიცხვი ერთეულებისაგან შედგება. როცა მათი რაოდენობა ძალიან დიდია, გაცილებით მოსახერეხებელია ამ ერთეულების დაჯგუფება და უკვე ამ ჯგუფების თვლა. ათობითი სისტემა იმიტომ დაარქვეს, რომ ერთეულებს, ათეულებს და ასეულებსაც ათ–ათად აჯგუფებენ. შემდეგი დიდი რიცხვებიც ამავე ნიშნით ჯგუფდება. დაჯგუფების უპირატესობის საბუთად მაგალითის მოხმობაც შეიძლება: რას უფრო ამჯობინებს, ას ცამეტი ლარის ოდენობის თანხა

100–ლარიანი + 10–ლარიანი+ (2–ლარიანი+1–ლარიანი)

კომბინაციით ჰქონდეს, თუ ჯიბე უამრავი ერთთეთრიანით ამოივსოს? ბავშვი თანდათან უნდა გაიწაფოს ნაკარნახევი რიცხვის სწორად ჩაწერასა და ჩაწერილი რიცხვის სხარტად წაკითხვაშიც. ვთქვათ, ჩაწეროს 7 ასეულისა და 4 ათეულისაგან შემდგარი რიცხვი, ან წაიკითხოს 871.

სწავლის დროს ბავშვი თვლას რიტმულობასაც უკავშირებს და მაშინვე ამჩნევს, თუ რიცხვთა თანამიმდევრულ მწკრივში რომელიმეს გამოტოვებენ. ეს მნიშვნელოვანი თვისება სწავლის შედეგიანობის სასიკეთოდ შეიძლება წარიმართოს ცნობილი მაგალითების მეოხებით. ვთქვათ, როცა მიმდევრობა გამორჩენილი რიცხვებით აქვს შესავსები.

სწავლა უფრო წარმატებულია, როცა მოსწავლე ჩასაწერად თუ წასაკითხად თვითონვე ირჩევს რიცხვებს. კარგი იქნება, თუ მასწავლებელი ამ შემთხვევაში განზე არ დარჩება, და, ვთქვათ, 6 და 7 ციფრებით შეადგენინებს ყველა შესაძლო ორნიშნა და სამნიშნა რიცხვს; თანაც განმარტავს, რას აღნიშნავს თითოეული ციფრი მის მიერ ჩამოწერილ რიცხვებში. სასურველია, აქვე დაათვლევინოს მოსწავლეს, რამდენი ერთნიშნა, ორნიშნა და სამნიშნა რიცხვის ჩაწერა შეიძლება მხოლოდ ერთი ციფრით; რამდენის – ორი ან სამი ციფრით, თუ ციფრების გამეორება დასაშვებია; თვალით შეაფასებინოს, როგორ მკვეთრად იზრდება რიცხვთა რაოდენობა თითო ციფრის დამატებით.

მესამეკლასელმა იცის, რომ რიცხვი ერთეულების რაოდენობას გამოხატავს. მან ისიც უნდა იცოდეს, რომ რიცხვითი გამოსახულებით გადმოცემული ცნობები ამით არ ამოიწურება. და იმის თქმაც შეუძლია, რამდენ ათეულსა და ასეულს შეიცავს რიცხვი. თუ სამციფრიან გამოსახულებას ერთეულების თანრიგს ჩამოაშორებს, დარჩენილი ორნიშნა რიცხვი ათეულების რაოდენობას უჩვენებს; ერთეულებისა და ათეულების თანრიგის ჩამოშორებისას დარჩენილი ციფრი ასეულების რაოდენობის მაჩვენებელია. საამისოდ მიმართავენ მაგალითებს და მოსწავლეს ეკითხებიან, თუ რამდენი ასეულია 627–ში, რამდენი ათეულია (62), რამდენი ერთეულია (627), ან ცალკ–ცალკე რამდენი ასეული, ათეული და ერთეულია. შემდეგ კი ამ პასუხის მიხედვით დააშლევინებენ მას 627=600+20+7 ჯამად. აქვე უნდა ავუხსნათ, რომ ათეულებისა და ასეულების დანაწევრებაც დასაშვებია და ამ რიცხვის წარმოდგენა სხვაგვარი ჯამებითაც შეიძლება.

რეკომენდაციები მშობლებს:

რიცხვების ქართული სახელწოდებების ხშირი გამოყენება და მათი დაკავშირება რეალურ რაოდენობებთან.

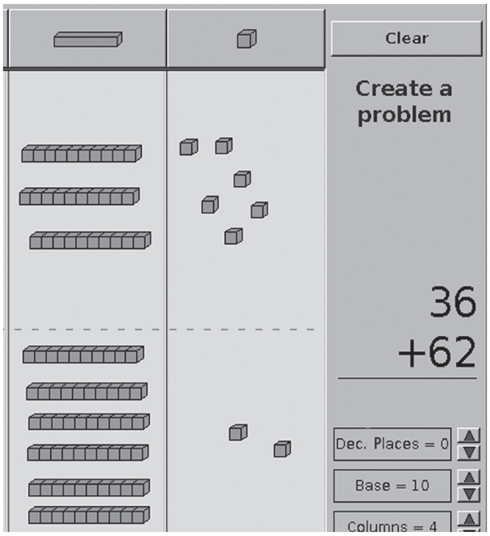
შედეგი:	**მათ. III.2.** **მოსწავლეს შეუძლია შეკრება-გამოკლების შესრულების რომელიმე ხერხის გამოყენება.**
ინდიკატორები:	• კონკრეტული მაგალითისთვის ირჩევს და იყენებს ზეპირი ანგარიშის (შეკრება/გამოკლება) სხვადასხვა ხერხს; ხსნის გამოყენებულ ხერხს და ახდენს მის დემონსტრირებას მოდელზე. *(მაგალითად: შეკრება-გამოკლება თანრიგის გავლით, ცალკეული თანრიგების შეკრება/გამოკლებით, დადგენილი კანონზომიერებების გამოყენებით; გაორმაგების გამოყენება შეკრებისას; თანრიგის დაშლით);* • ირჩევს და იყენებს შეკრება-გამოკლების მოქმედებების შესრულების ადეკვატურ ხერხს კონკრეტული მაგალითის შემთხვევაში; • იყენებს თანრიგამდე შევსების/თანრიგის დაშლის ხერხს მოქმედებათა შესრულებისას; ასაბუთებს ალგორითმს მოქმედებათა შესრულების წერით; • იყენებს მოქმედებათა თანამიმდევრობას ზეპირი ანგარიშისას და მარტივი რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის პოვნისას (ყველა არითმეტიკული მოქმედება: *მაგალითად, "რას მივიღებთ შედეგად, თუ 3 შვიდეულს დავუმატებთ 7 ასეულს?").*

აქტივობები

არითმეტიკული მოქმედებების შესრულების დროს, ისევე როგორც რიცხვების შედარების დროს, მნიშვნელოვანია მოსწავლის მიერ იმის გააზრება, რომ დიდ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედების შესრულება მოითხოვს რომელიმე წესის (ალგორითმის) გამოყენებას. კერძოდ, ეს შეიძლება იყოს პოზიციურ სისტემასთან დაკავშირებული პროცედურა. როდესაც არითმეტიკული მოქმედება სრულდება მცირე რიცხვებზე, შესაძლებელია ამ მოქმედების შესრულება მარტივი და თვალსაჩინო ხერხებით; მაგალითად, შეკრების დროს შესაძლებელია გამოვიყენოთ საგნების გროვების გაერთიანება და შემდეგ მათი დათვლა; ან უბრალოდ თვლის გაგრძელება პირველი შესაკრებიდან, ვიდრე არ დავასახელებთ იმდენ რიცხვს, რისი ტოლიცაა მეორე შესაკრები. ეს მეთოდები მოუხერხებელია დიდი რიცხვების შეკრების დროს. პოზიციურ სისტემაზე დამყარებული შეკრება-გამოკლების მოქმედებების გააზრება თავდაპირველად შეიძლება დაემყაროს თვალსაჩინოებას. ეს თვალსაჩინოება შესაძლოა იყოს წინა შემთხვევაში აღწერილი ელექტრონული რესურსი ან მისი ანალოგიური რეალური ნივთებისაგან დამზადებული თვალსაჩინოება.

I საფეხური: ორნიშნა რიცხვების შეკრება თანრიგის გავლის გარეშე.

შეკითხვა: როგორ შევკრიბოთ 36 და 62?

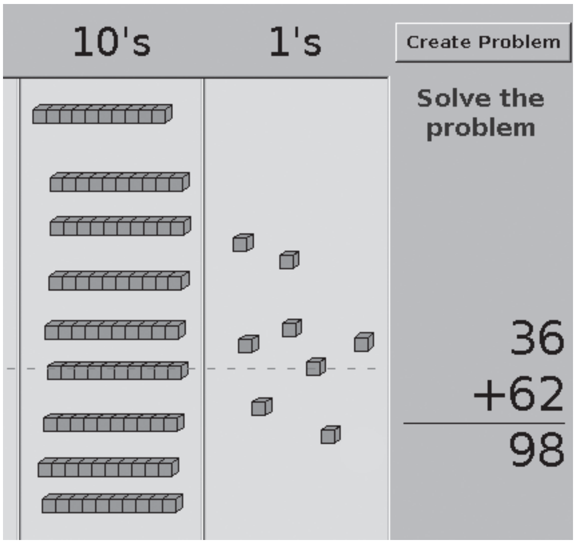


პირველი შესაკრების (36) შესაბამის არეში, ათეულების სვეტში ათეულების ბლოკების რაოდენობა 3-ის ტოლია, ხოლო ერთეულების სვეტში, ერთეულების ბლოკების რაოდენობა 6-ის ტოლია. მოსწავლემ იცის, რომ შეკრების მოქმედება დაკავშირებულია საგნების (ამ შემთხვევაში ბლოკების) გაერთიანებასთან. ამიტომ საჭირო არ არის ბლოკების შემადგენელი ნაწილების განცალკევებულად დათვლა. საკმარისია უბრალოდ ათეულების ბლოკები გავაერთიანოტ ერთ სვეტში, ხოლო ერთეულების შესაბამისი ბლოკები გავაერთიანოთ ერთეულების სვეტში. ამ მოქმედების დასრულების შემდეგ ისმება ბუნებრივი შეკითხვები:

რისი ტოლია ათეულების ბლოკების რაოდენობა გაერთიანების შემდეგ? (9-ის)

რისი ტოლია ერთეულების ბლოკების რაოდენობა გაერთიანების შემდეგ? (8-ის)

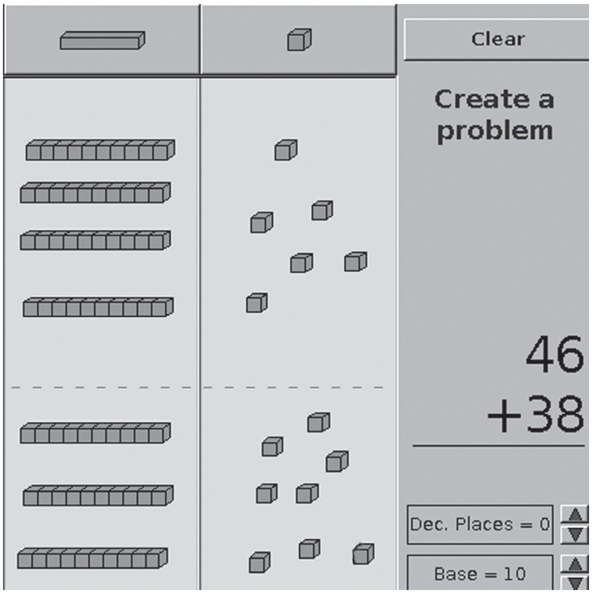
მოსწავლემ უკვე იცის (იხ.**მათ. III.1 - ის აქტივობები**), რომ როდესაც ათეულების ბლოკების რაოდენობა არის 9, ხოლო ერთეულების ბლოკების რაოდენობა არის 8, მაშინ მიღებული მოდელი შეესაბამება 98-ს.



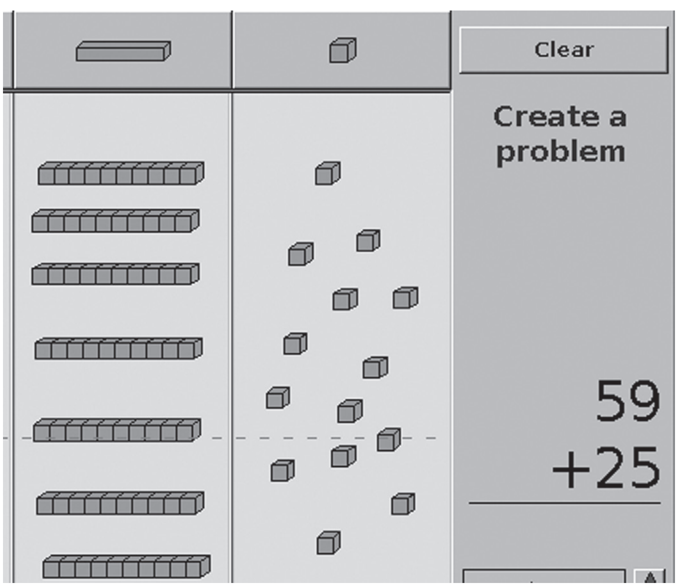
ამ სავარჯიშოს გამეორება შესაძლებელია იმდენჯერ, ვიდრე მოსწავლეები კარგად არ გაიაზრებენ თანრიგების მიხედვით შეკრების არსს. თვალსაჩინოებების გამოყენების შემდეგ, საჭიროა მოქმედებების შესრულება თვალსაჩინოებების გარეშე - ციფრებით ჩაწერილ რიცხვებზე.

II საფეხური: ორნიშნა რიცხვების შეკრება თანრიგის გავლით.

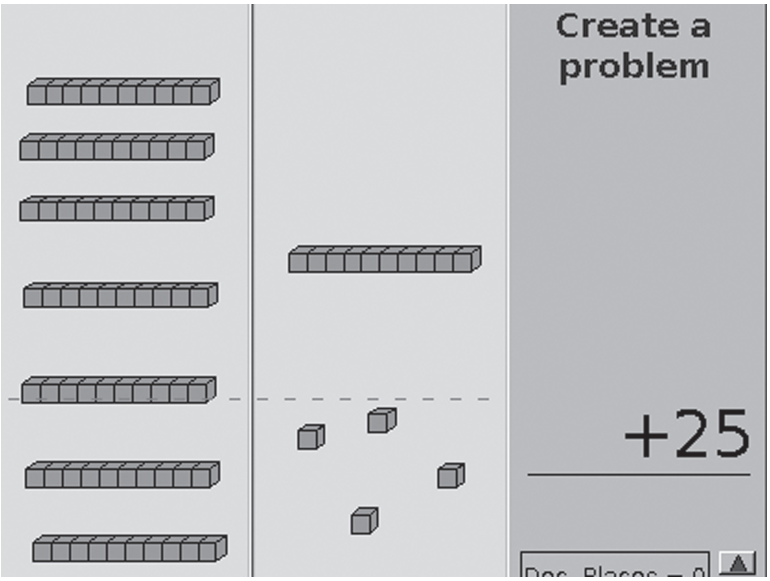
შეკითხვა: რისი ტოლია 46-ისა და 38-ის ჯამი?



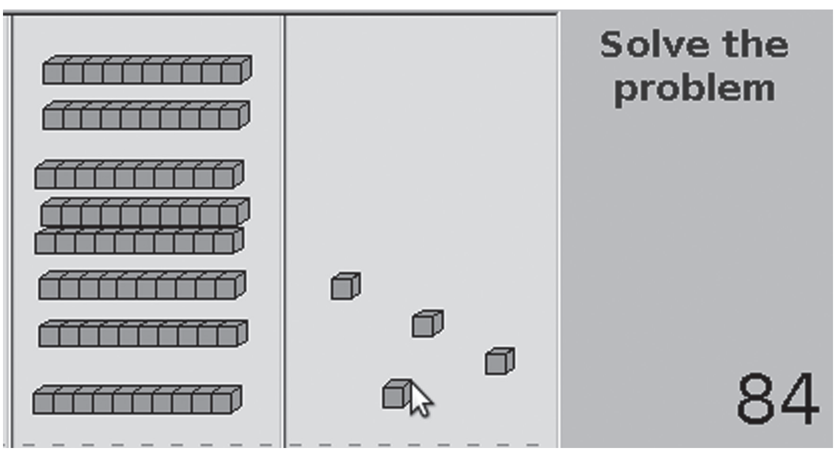
წინა შემთხვევის მსგავსად, როდესაც მოსწავლე აერთიანებს შესაბამის სათანრიგო სვეტებში განლაგებულ საგნებს, იგი ამჩნევს, რომ ერთეულების თანრიგის შესაბამის სვეტში მოთავსებულია 14 ერთეულოვანი ბლოკი.



ზოგჯერ ზოგიერთი მოსწავლე პასუხად, დაუფიქრებლად წერს 714-ს. ასეთ შემთხვევაში, აუცილებელია ამ ჩანაწერის ანალიზი ისევ თვალსაჩინოების გამოყენებით და მოსწავლე მიხვდება, რომ ეს რიცხვი განსხვავდება იმ რიცხვისაგან, რომელიც მან მიიღო. მოსწავლეებს უნდა შევახსენოთ, რომ როდესაც ერთეულების შესაბამის სვეტში საგნების რაოდენობა აღემატება ან ტოლია 10-ის, მაშინ თავი უნდა მოვუყაროთ საგნების ერთ ათეულს და გადავიტანოთ ათეულების სვეტში. ამის გაკეთება ძალზე მარტივია აღნიშნული კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით. მასში შესაძლებელია თაგვის კურსორით შემოვსაზღვროთ 10 საგანი (კუბი); პროგრამა მათ ავტომატურად გააერთიანებს ერთ ათეულოვან ბლოკად.



შემდეგ მიღებული ათეულოვანი ბლოკი გადავათრიოთ ათეულების სვეტში.



შეკითხვა: რამდენი ათეულია ათეულების სვეტში? (8)

შეკითხვა: რამდენი დარჩა ერთეულების სვეტში? (4)

ამ სახის დავალების გამეორება თვალსაჩინოების გამოყენებით საჭიროა იმდენჯერ, ვიდრე მოსწავლეები დამოუკიდებლად არ შეძლებენ მის შესრულებას და სწორი პასუხების მოძებნას. ასევე საჭიროა ცოდნის პროცედურული განმტკიცება დავალების მრავალჯერადი გამეორებით თვალსაჩინოების გარეშე.

რესურსები:

- სათანრიგო ბლოკები (შესაძლებელია ქაღალდისგან ან მუყაოსგან გამოჭრილი)
- თანრიგების ცხრილები (შესაძლებელი და სასურველია ელექტრონული ცხრილის გამოყენება)
- ინტერნეტ-რესურსი, რომლის მისამართია: http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_154_g_1_t_1.html?from=topic_t_1.html და რომელიც შედის ვირტუალური რესურსების ეროვნულ ბიბლიოთეკაში (The National Library of Virtual Manipulatives - http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html).

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

კიდევ ერთხელ ხაზგასმით აღვნიშნავთ, რომ ელექტრონული თუ სხვა სახის თვალსაჩინოებების ძირითადი დანიშნულებაა პროცედურის თუ ფაქტის დემონსტრირება მისი უკეთ გააზრების მიზნით. ხოლო ამ პროცედურის სრულყოფილი დაუფლება მოითხოვს მის შესრულებას ყოველგვარი თვალსაჩინოების გარეშე. მათემატიკა არის დისციპლინა, რომელიც ეფუძნება აბსტრაჰირების და წარმოსახვის უნარს. ამიტომ თვალსაჩინოებების გამოყენებას უნდა მოსდევდეს მოსწავლის გააზრებული მუშაობა ფურცელზე კალმით.

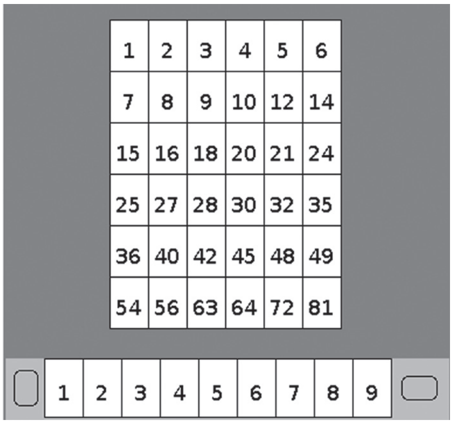
შედეგი:	**მათ. III.3.**	**მოსწავლეს შეუძლია გამრავლება-გაყოფის მოქმედებების შესრულება, მათი დაკავშირება შეკრება-გამოკლების მოქმედებებთან და ერთმანეთთან.**
ინდიკატორები:		• ახდენს გამრავლების მოქმედების დემონსტრირებას მრავალ-ჯერადი შეკრებით, ხოლო გაყოფის მოქმედების დემონსტრირე-ბას - გროვის ტოლი რაოდენობის ჯგუფებად დაყოფით; • აკავშირებს გამრავლება-გაყოფას ერთმანეთთან, როგორც ურ-თიერთშებრუნებულ მოქმედებებს და ახდენს მის დემონსტრირე-ბას მოდელზე; • ზეპირად ასრულებს გამრავლება-გაყოფას მარტივ შემთხვევებში *(მაგალითად, ერთნიშნა რიცხვების გამრავლება; ერთ და ორნიშნა რიცხვების 10-ზე გამრავლება)*; • მოცემული განაყოფითა და გასაყოფის მიხედვით უცნობი გამყო-ფის განსაზღვრისათვის ირჩევს რომელიმე ხერხს ან მოდელს; ანალოგიურად, მოცემული ნამრავლითა და თანამამრავლით განსაზღვრავს მეორე თანამამრავლს; განმარტავს გამოყენებულ ხერხს (1000-ის ფარგლებში).

აქტივობები

გამრავლების დაკავშირება მრავალჯერად შეკრებასთან, ხოლო გაყოფის დაკავშირება გროვის ტოლი რაოდენობის ჯგუფებად დაყოფასთან, ამასთანავე, გამრავლებისა და გაყოფის მოქმედე-ბების ურთიერთდაკავშირება, საკმაოდ დეტალურადაა აღწერილი სახელმძღვანელოებში. ამის გამო ჩვენ შევჩერდებით ისეთ აქტივობაზე, რომელიც მოსწავლეს ეხმარება გამრავლების ცხრი-ლის დამახსოვრებაში. თავისთავად გამრავლების ცხრილის დამახსოვრება საკმაოდ ერთფერო-ვანი და მოსაწყენი აქტივობაა. ასეთ შემთხვევებში სასარგებლოა თამაშის ტიპის აქტივობების გამოყენება, რომლებიც აძლიერებს მოსწავლის მოტივაციას. გარდა ამისა, კარგად შერჩეული და საინტერესო თამაში ხელს უწყობს მოსწავლის შემოქმედებითი უნარების განვითარებას. ამასთანავე, ეს აქტივობა დაკავშირებულია არა მხოლოდ გამრავლების ცხრილის ცოდნასთან, არამედ გამრავლების შემცველ გამოსახულებაში უცნობი კომპონენტის მოძებნასთან: თანამამ-რავლის შერჩევით სასურველი ნამრავლის მიღება.

I. თამაში: გამრავლების ცხრილი

თამაშის დროს გამოიყენება ამგვარი დაფა:



დაფა შესაძლოა დაიხატოს ქაღალდზე. ასევე შესაძლებელია ელექტრონული რესურსის გამოყენება, რომელიც განთავსებულია ინტერნეტ-მისამართზე:

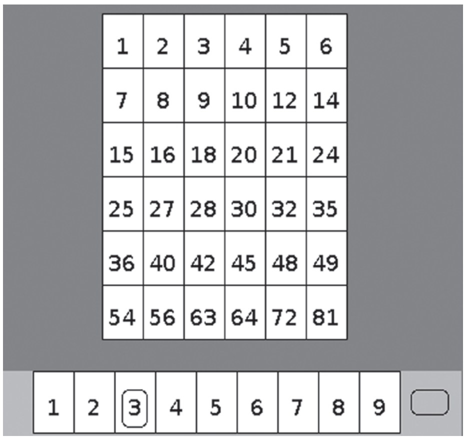
http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=29

თამაში მიმდინარეობს წყვილებში ან გუნდებს შორის.

თამაშის მიზანი: გამარჯვებულია ის მოთამაშე, რომელიც პირველი შეავსებს ერთმანეთის მიყოლებით განლაგებულ უჯრებს ჰორიზონტალურად, ვერტიკალურად ან დიაგონალურად.

თამაშის წესები: როგორც სურათიდან ჩანს, დაფის ქვემოთ დახაზულია ბადე (მწკრივი), რომელიც შევსებულია რიცხვებით 1-დან 9-მდე. აქვე არის ორი მარკერი. ქაღალდისგან დამზადებული ბადის შემთხვევაში მარკერების როლი შეიძლება შეასრულოს გამჭვირვალე მასალისაგან დამზადებულმა ორმა მართკუთხედმა.

1. თამაშის დასაწყისში, პირველი მოთამაშე გადააადგილებს ერთ-ერთ მარკერს მწკრივის რომელიმე რიცხვზე. ეს რიცხვი იქნება პირველი თანამამრავლი (იხ. ნახაზი – მარკერი გადაადგილებული 3-ზე).



2. მეორე მოთამაშე გადააადგილებს მეორე მარკერს მწკრივის რომელიმე რიცხვზე (მათ შორის, შესაძლებელია იმავე რიცხვზე, რომელზეც გადააადგილა პირველმა მოთამაშემ). მარკერებით მონიშნული ორი რიცხვის ნამრავლის შესაბამისი უჯრა ზედა ცხრილში გაფერადდება წითლად (იგულისხმება, რომ წითელი ფერი "ეკუთვნის" მეორე მოთამაშეს, ხოლო ლურჯი – პირველს. ამავე დროს, უჯრა არ უნდა გაფერადდეს ისე მუქად, რომ დაიფაროს მასში ჩაწერილი რიცხვი. იხ. ნახაზი).

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	12	14
15	16	18	20	21	24
25	27	28	30	32	35
36	40	42	45	48	49
54	56	63	64	72	81

1	2	3	4	5	6	7	8	9

როგორც ნახაზიდან ჩანს, პირველმა მოთამაშემ მარკერი გადააადგილა 3-ზე, ხოლო მეორემ - 5-ზე. ამიტომ მეორე მოთამაშის ფერით გაფერადდა უჯრა, რომელშიც წერია 15.

3. ამის შემდეგ კვლავ პირველი მოთამაშე გადააადგილებს ნებისმიერ მარკერს რომელიმე რიცხვზე. რის შემდეგაც გაფერადდება ორი მარკერით მონიშნული რიცხვის ნამრავლი პირველი მოთამაშის ფერით (ე.ი. ლურჯად; იხ. ნახაზი).

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	12	14
15	16	18	20	21	24
25	27	28	30	32	35
36	40	42	45	48	49
54	56	63	64	72	81

1	2	3	4	5	6	7	8	9

ამ შემთხვევაში, პირველმა მოთამაშემ მარკერი გადააადგილა 6-ზე, ხოლო მეორე მარკერი დარჩა 3-ზე. 3-ისა და 6-ის ნამრავლი არის 18.

4. მოთამაშეები მორიგეობით გადააადგილებენ მარკერებს. ყოველი სვლის შემდეგ ფერადდება ის უჯრა, რომელშიც წერია მარკერებით მონიშნული რიცხვების ნამრავლი. უჯრა ფერადდება იმ მოთამაშის ფერით, რომელმაც სვლა გააკეთა. თუ სვლის გაკეთების შემდეგ მიღებული რიცხვების ნამრავლი უკვე გაფერადებულია, მაშინ ის მოთამაშე, რომელმაც სვლა გააკეთა, უჯრას ვერ აფერადებს. ასე რომ, სვლა გადადის მეორე მოთამაშეზე.

5. თამაში გრძელდება მანამ, ვიდრე რომელიმე მოთამაშე არ იგებს (ე.ი. ამ მოთამაშის ფერით არ არის გაფერადებული მიყოლებით განლაგებული უჯრები) ან ყველა უჯრა არ შეივსება (ყაიმი).

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	12	14
15	16	18	20	21	24
25	27	28	30	32	35
36	40	42	45	48	49
54	56	63	64	72	81

1	2	3	4	5	6	7	8	9

ამ შემთხვევაში გაიმარჯვა მეორე მოთამაშემ, რომელმაც წითლად გააფერადა ვერტიკალურად განლაგებული 4 უჯრა.

II. გამრავლების ან გაყოფის შემცველ ტოლობებში უცნობი კომპონენტის განსაზღვრასთან დაკავშირებული მრავალფეროვანი სავარჯიშოების დიდი არჩევანია. მაგალითად, მოსწავლემ ქვემოთ მოცემულ თანაფარდობაში

$$\square : 4 = 12$$

უნდა გაარკვიოს, შეიძლება თუ არა, უჯრით დაფარული რიცხვი იყოს 24-ის ტოლი და თავისი პასუხი ახსნას. შემდეგ მოძებნოს უჯრით დაფარული რიცხვი.

სასარგებლოა ანალოგიური სახის დავალებები გამრავლების შემთხვევაში, რომლებშიც უნდა განისაზღვროს უჯრით დაფარული რიცხვი. მაგალითად:

$$\square \times 6 = 360$$

და ბოლოს, ასეთივე სახის სავარჯიშოები, რომლებშიც მოსწავლემ უნდა განსაზღვროს, თუ

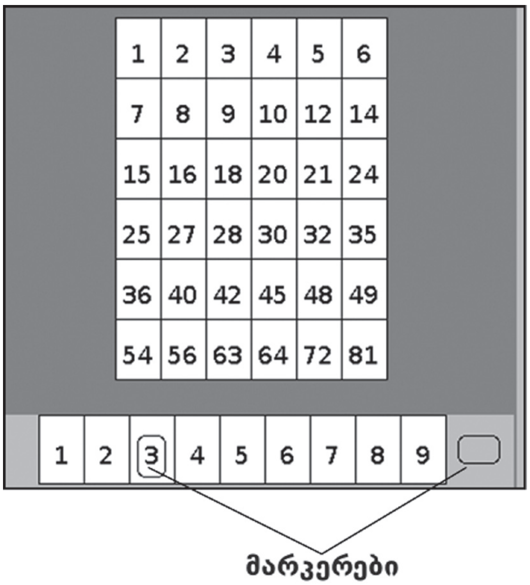
რომელი არითმეტიკული მოქმედებაა უჯრით დაფარული. მაგალითად:

$$45 \ \square \ 9 = 5$$

რესურსები:

ელექტრონული რესურსი, რომელიც განთავსებულია ინტერნეტ-მისამართზე:
http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=29

(რესურსი ეკუთვნის ამერიკის შეერთებული შტატების მათემატიკის მასწავლებელთა ეროვნულ საბჭოს: http://nctm.org/).



რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

რაოდენობის გაზრდა სხვადასხვანაირად შეიძლება; ვთქვათ, ერთი რაოდენობის საგნებს ისეთივე საგნები დავუმატოთ, ოღონდ სხვა რაოდენობით. რაოდენობის ასეთი გაზრდა დასაშვებია რამდენიმე საფეხურადაც, თანაც სულ სხვადასხვა რაოდენობით. ბავშვმა იცის, რომ საგანთა „გაბევრების" ასეთი შემთხვევები რიცხვების თანამიმდევრული მიმატებით გამოისახება. არ არის გამორიცხული, რომ საგნები ყოველთვის ერთნაირი რაოდენობით ემატებოდეს, როგორც ეს შემდეგ ამოცანაშია:

> მესამეკლასელებმა სკოლის ეზოს დასუფთავება გადაწყვიტეს. ოთხმა თანაკლასელმა ბიჭმა ქარისაგან წაქცეული ხის გატანა ვერ მოახერხა და თითოეულმა თითო ამხანაგს დაუძახა. საქმეს მაინც რომ ვერ მოერივნენ, ახალმოსულებმაც ყველამ თავისი თითო მეგობარი მოიყვანა. როგორც იქნა, ყველამ ერთად, დაჭრა ხე და ნაჭერ–ნაჭერ გაიტანა.

რამდენმა მოსწავლემ შეასრულა სამუშაო?

როგორც წესი, მოსწავლეები წერენ, რომ ეს სამუშაო 4+4+4, ანუ 3–ჯერ 4–მა ბავშვმა შეასრულა. თუ ბოლოსართ „ჯერ"–ს რითიმე აღვნიშნავთ, დავუშვათ „ " (ან „ ") ნიშნით, მაშინ ეს ჯამი უფრო მოკლედ, 3 4 ფორმითაც შეიძლება ჩაიწეროს. ასეთი ჩაწერა რომ მოსახერხებელია, მაშინ უფრო გამოჩნდება, ოთხეულს უფრო მეტჯერ, ვთქვათ, ცხრაჯერ თუ აიღებენ. მაშინ ოთხიანის ცხრაჯერ მიმატების ნაცვლად ჩანაწერი ხომ გაცილებით მოკლე გამოვა – 9 4! **რაიმე რაოდენობის რამდენჯერმე შეკრებას გამრავლებას უწოდებენ** და ზემოთ შემოღებული „ " ნიშანიც სწორედ ამ მოქმედებას აღნიშნავს. მას თურმე საინტერესო თვისებები ჰქონია; მაგალითად, გასამრავლებელი რიცხვების გადაადგილება შედეგზე არ მოქმედებს; ისევე, როგორც შეკრების დროს შესაკრებთა გადაადგილებით ჯამი რომ არ იცვლება. ამიტომაც რიცხვებს, რომლებსაც ერთმანეთზე ამრავლებენ, თანამამრავლები ჰქვია, გამრავლების შედეგს კი ნამრავლს უწოდებენ. სასარგებლოა აქვე იმის თქმაც, რომ გადანაცვლებადი მოქმედებები ცხოვრებაში საკმაოდ იშვიათია. განა შეიძლება დილით ჯერ სკოლაში წახვიდე და მერე გაიღვიძო, ან საღამოს ჯერ დასაძინებლად დაწვე და კბილები მერე გამოიხეხო?! აი, გადანაცვლებადობის ასეთი იშვიათი თვისება აქვს შეკრებისა და გამრავლების ოპერაციებს. ბავშვმა ეს თვისება სავსებით ბუნებრივად შეიძლება მიიჩნიოს, რადგან გამრავლება მიმატების რამდენჯერმე გამეორებაა. ამიტომ თითქოს არ უნდა იყოს მოულოდნელი, რომ მათ ერთნაირი თვისება აღმოაჩნდათ. აქვე უნდა ვუთხრათ, რომ ამ მოვლენის ნამდვილ მიზეზს მომავალში გაეცნობიან. მანამდე კი სკოლის ეზოში მომუშავე ბიჭები ოთხ მწკრივად სამ–სამნი დაეწყობიან, თუ ოთხ–ოთხნი სამ მწკრივად, ისევ თორმეტნი დარჩებიან. ეს შეიძლება შემდეგნაირად ჩაიწეროს: 3 4 = 4 3 = 1 12 = 12 1 = 12. ამის შემდეგ ბავშვს ეხსომება, რომ ორი რიცხვის ნამრავლის სხვადასხვანაირად წარმოდგენა შეიძლება; მაგალითად, რიცხვი 15 შეიძლება წარმოვადგინოთ ტოლ შესაკრებთა 15 = 3+3+3+3+3=5+5+5 = 1+1+1+......+1 ჯამის სახით, ხოლო შემდეგ ეს თანაფარდობები შეიძლება გამოისახოს გამრავლების შესაბამისი ტოლობებითაც.

რაც შეეხება გაყოფას, ერთი შეხედვით თითქოს არაფერი აქვს საერთო გამრავლებასთან. საუბარი უნდა დავიწყოთ იმის, რომ ეს მოქმედება მთელის დანაწევრებაა ტოლ ნაწილებად. მაგალითად, მოსწავლეს რაიმე საგანთა კრებული მისცეს ტოლ ნაწილებად დასაყოფად, თუნდაც, პატარა მართკუთხედები რაღაც რაოდენობით და მან

სასარგებლოა გამოკვეთილად იმის თქმაც, რომ გამრავლებისათვის გაყოფა შექცეული მოქმედებაა, ანუ: რამდენჯერ უნდა ავიღოთ მოცემული რაოდენობის საგნები, რომ ისინი ჩვენთვის სასურველი რაოდენობით გვქონდეს? მოსწავლემ უნდა გაიგოს, რა არის ოპერაციის შექცევა. ამიტომ ეფექტური იქნება შეკრების შექცევასთან შედარება, ანუ რამდენი უნდა დაემატოს საგანთა მოცემულ რაოდენობას, რომ ისინი სასურველი რაოდენობის გაგვიხდეს.

ნაცრისფერით აღნიშნულია მოცემული სიდიდე, შავით – გამოსათვლელი.

პირდაპირი მოქმედებები	შექცეული მოქმედებები
a + b = **c**	**a** + b = c, c + **b** = c
a x b = **c**	**a** = c - b, **b** = c - a
	a x b = c, c x **b** = c
	a = c : b, **b** = c : c

ამგვარად მოსწავლე მოემზადება იმ მოქმედებებისთვისაც, რომლებსაც შემდგომში უნდა გაეცნოს.

როცა მოსწავლე ზემოთ მოტანილი დავალების შესრულებასა და გაყოფის ნიშნის გამოყენებით ყველა შესაძლო ტოლობის ჩაწერას შეუდგება, მასწავლებელმა ყურადღება უნდა გაამახვილებინოს გაყოფის ზემოთ ხსენებულ ორ განსხვავებულ არსზე. ამისათვის 12 : 3 =4 გაყოფის მაგალითზე შეიძლება ბავშვმა უპასუხოს კითხვაზე, თუ

ა) 12-ში რამდენი 3 მოთავსდება,

ბ) ან ამოხსნას ამოცანა: სამ ბავშვს 12–ფანქრიანი კოლოფი აჩუქეს. რამდენი ფანქარი შეხვდება თითოეულს, თუ თანაბრად გაინაწილებენ?

ამით მისთვის უფრო გასაგები გახდება, რომ გაყოფა ერთდროულად გამრავლების შექცეული ოპერაციაც არის და მთელის ტოლ ნაწილებად დანაწევრებაც. ცოდნის გასამყარებლად მაგალითების მოშველიება საჭირო. მაგალითად, 28 x 4=112 ტოლობის საფუძველზე იპოვოს 112:4 და 112:28 განაყოფები, ან 112:7 და 112:16 განაყოფები.

გამრავლების მოქმედების კარგად გააზრების შემდეგ მოსწავლემ უნდა დაიზეპიროს გამრავლების ცხრილი, რომ მოქმედებების სწორად და სხარტად შესრულება შეეძლოს.
ზეპირი ანგარიშის დაწყება, ცხადია, ათეულის ჯერადებზე გამრავლებით აჯობებს.
34 x 10; 6 x 20; 30 x 7; 3 x 200; 350 : 10; 400:100.
როცა მოსწავლეს ეცოდინება, რა არის განრიგებადობის კანონი, მან შემდეგი სახის გამოთვლებიც შეიძლება შეასრულოს:
35 x 6 = (30+5) x 6= 30 x 6+ 5 x 6 = 180+30
165 : 15 = (150+15) :15 = 150 :15+15 :15 =10+1 =11

შედეგი:	მათ. III.4. მოსწავლეს შეუძლია გამოთვლებთან, თვლასთან და შეფასებებთან დაკავშირებული პრობლემების გადაწყვეტა.
ინდიკატორები:	• ასახელებს, თუ რამდენი წყვილი ხუთეული, ათეული და ა.შ. არის მოცემულ რიცხვში და ასაბუთებს პასუხს *(მაგალითად, რამდენი ათეულია 412-ში, კიდევ რამდენი ერთეული რჩება?)*; • იყენებს რომელიმე ხერხს და პოულობს მეორე შესაკრებს, თუ ცნობილია პირველი შესაკრები და ჯამი, პოულობს უცნობ მაკლებს მოცემული საკლებითა და სხვაობით (1000-ის ფარგლებში მაინც); • იყენებს ზეპირი ანგარიშის ხერხებს რიცხვითი გამოსახულებების მნიშვნელობათა შესადარებლად; • ხსნის ამოცანებს ვარიანტების დათვლაზე/გამორიცხვაზე *(მაგალითად, ავსებს წერითი ალგორითმის გამოყენებით შესრულებული შეკრების ნიმუშში გამოტოვებულ ციფრებს და ასაბუთებს პასუხს)*; • იყენებს რიცხვებსა და ციფრებს, როგორც ჭდეებს პრობლემების გადაჭრისას; ასახელებს რიცხვების და ციფრების, როგორც ჭდეების გამოყენების, მაგალითებს. *(მაგალითად, სახლის, ტელეფონის, მანქანის ნომერი).*

აქტივობები

I. **10-ზე ნაკლები რიცხვების წარმოდგენა ჯამის სახით** (ვარიანტების დათვლა და ანალიზი).

ამ აქტივობის დროს მოსწავლეებს ევალებათ, ჩამოწერონ 10-ზე ნაკლები ნატურალური რიცხვების ჯამებად დაშლის ყველა შესაძლო ვარიანტები. გარდა იმისა, რომ მოსწავლეები ვარჯიშობენ ძირითადი არითმეტიკული მოქმედებების შესრულებაში, ამ აქტივობით შემოდის "ყველა შესაძლო ვარიანტის" ცნება. ამასთანავე, მოსწავლეს საშუალება ეძლევა, იმსჯელოს ვარიანტების ამოწურვის შესახებ.

1. აქტივობა იწყება იმ ფაქტის აღნიშვნით, რომ ერთი და იგივე რიცხვი რამდენიმე სხვადასხვა ხერხით შეიძლება წარმოვადგინოთ ჯამის სახით. მაგალითისათვის გამოვიყენოთ რიცხვი 3. დაფაზე დავწეროთ ტოლობები:

1+1+1 = 3

1+2 = 3

2+1 = 3

2. მოსწავლეებს ვთხოვოთ, დაგვეხმარონ, იგივე გავაკეთოთ 4-სათვის: ჩამოვწეროთ 4-ის ჯამის

სახით წარმოდგენის ყველა შესაძლო ვარიანტი. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა გამახვილდეს სიტყვებზე “ყველა შესაძლო”. გარდა ამისა, მივუთითოთ, რომ თუ შესაკრებების მიმდევრობები განსხვავებულია, მაშინ ეს წარმოდგენებიც განსხვავებულად ჩაითვლება. მოსწავლეების დახმარებით ვწერთ შვიდ ტოლობას:

1+1+1+1 = 4

1+1+2 = 4

1+2+1 = 4

2+1+1 = 4

1+3 = 4

3+1 = 4

2+2 = 4

შემდეგ რეკომენდებულია მსჯელობა იმის შესახებ, ამოიწურა თუ არა ყველა შესაძლო ვარიანტი (შეკითხვა: “ხომ არ გამოგვრჩა რამე?”). მსჯელობის დროს, დახმარების მიზნით შეიძლება დავსვათ ასეთი სახის შეკითხვები: შეიძლება თუ არა, რომ ხუთი რიცხვის ჯამი იყოს 4-ის ტოლი? რამდენი შესაკრები შეიძლება ჰქონდეს ჯამს, თუ იგი 4-ის ტოლია? (2, 3, 4)

ამ სახის შეკითხვების შემდეგ იწყება ანალიზი:

ამოიწურა თუ არა ყველა ის შემთხვევა, როდესაც 2 რიცხვის ჯამია 4-ის ტოლი?

ამოიწურა თუ არა ყველა ის შემთხვევა, როდესაც 3 რიცხვის ჯამი ტოლია 4-ის? და ა.შ. ამ სახის ანალიზის დროს მოსწავლე ეჩვევა მთავარი ამოცანის დაშლას ქვეამოცანებად, მათ ამოხსნას და უვითარდება მთავარი ამოცანის ამოხსნის უნარი. ეს კი პრობლემების გადაჭრის უნარის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ნაწილია.

3. მოსწავლეებმა დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნან (შესაძლოა ჯგუფურად) შემდეგი ამოცანა: ვიპოვოთ ყველა შესაძლო ჯამი 5–ის შემთხვევაში.

4. (შესრულებული სამუშაოს შემოწმება) თუ რომელიმე მოსწავლემ (ან ჯგუფმა) გამოაცხადა, რომ მან დაასრულა სამუშაო, უნდა ვნახოთ მისი ნამუშევარი. იმ შემთხვევაში, თუ მას აქვს ხარვეზები (მაგ., ჯამი მეორდება, აკლია რომელიმე დაშლა), საჭიროა მივუთითოთ შეცდომის ტიპზე, მაგრამ მან თავადვე უნდა გამოასწოროს შეცდომა (მაგ., უნდა მივუთითოთ, რომ რომელიღაც ჯამი მეორდება, მაგრამ მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა იპოვოს გამეორება).

5. დამოუკიდებელი მუშაობის დასრულების შემდეგ უნდა განხორციელდეს შედეგების ისეთივე ანალიზი, როგორიც იყო 4-ის შემთხვევაში.

6. (შეჯამება) შევადგინოთ ცხრილი, რომლის პირველ სვეტში წერია რიცხვების მიმდევრობა, ხოლო მეორე სვეტში - თითოეული რიცხვის ჯამებად წარმოდგენების რაოდენობები:

რიცხვი	ჯამების რაოდენობა
2	1
3	3
4	7

ამის შემდეგ მოსწავლეებს დავავალოთ, შეავსონ ცხრილის ცარიელი უჯრები.

ამ სახის აქტივობა შეიძლება დაუკავშირდეს რეალურ კონტექსტს; მაგალითად: რამდენი სხვადასხვა ხერხით შეგვიძლია ოცთეთრიანის დახურდავება? უფრო რთული ვარიანტები იქნება ორმოცდაათთეთრიანის, ერთლარიანის დახურდავებასთან დაკავშირებული შეკითხვები.

II. ნატურალური რიცხვები, როგორც ჭდეები

პრაქტიკაში რიცხვები ხშირად გამოიყენება, როგორც ჭდეები. ასეთ შემთხვევებში არითმეტიკას თითქმის არავითარი დანიშნულება არ აქვს, გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც საჭიროა ახალი ჭდის მიღება წინა ჭდეებისაგან. მაგალითად, როდესაც საუბარია რიცხვების გამოყენებაზე ერთ ქუჩაზე განლაგებული საცხოვრებელი სახლების დანომვრის დროს, როგორც წესი, მიმდევრობით განლაგებული სახლების ნომრები 2-ით განსხვავდება. თუმცა, ეს კანონზომიერება შეიძლება დაირღვეს უკვე გადანომრილ სახლებს შორის ახალი შენობების აშენების შემთხვევაში. რიცხვების ჭდეებად გამოყენების ანალოგიური მაგალითია რიგში მდგომი ადამიანების გადანომვრა. ზოგიერთ დაწესებულებაში, მომსახურების გაუმჯობესების მიზნით, რიგში მდგარ კლიენტებს აძლევენ ფურცელზე დაბეჭდილ ნომერს იმ მიზნით, რომ კლიენტებს არ მოუწიოთ ერთმანეთის მიმდევრობით დიდხანს დგომა ან იმის დამახსოვრება, თუ ვის შემდეგ ვინ დგას რიგში. ასეთ შემთხვევებში, ყოველი ახლად მოსული კლიენტის ნომერი მის წინ მდგომის ნომერზე 1-ით მეტია. ეს და სხვა მსგავსი მაგალითები ადასტურებს იმას, რომ რიცხვების გამოყენება ჭდეებად საკმაოდ მოსახერხებელია. კიდევ ერთი უპირატესობა, რაც რიცხვების ჭდეებად გამოყენებას გააჩნია არის ის, რომ მათი საშუალებით შესაძლებელია დაჭდევებული (დანომრილი) საგნების რაოდენობის შეფასება. კლასში სასურველია ისეთი აქტივობების ჩატარება, რომლის დროსაც მოსწავლეები დაინახავენ რიცხვების ჭდეებად გამოყენების უპირატესობებს და აგრეთვე იმას, თუ როგორ შეიძლება დაჭდევების ხერხის ანალიზით რაოდენობრივი ინფორმაციის მიღება.

მაგალითები:

ტელეფონის ნომრები

რა მოხდებოდა, რომ ტელეფონის ნომრები ყოფილიყო სამი ციფრისაგან შემდგარი?

ეს შეკითხვა, როგორც წესი, დაიყვანება იმის გარკვევაზე, თუ რისი ტოლი შეიძლება იყოს ტელეფონების ნომრების რაოდენობა იმ შემთხვევაში, როდესაც ნომერი სამი ციფრისაგან შედგება.

შეკითხვა: რამდენი ტელეფონის ნომერი შეიძლება არსებობდეს, თუ ტელეფონის ნომერი შედგება სამი ციფრისაგან?

მოსწავლეთა უმეტესობა ამ შეკითხვაზე პასუხის გაცემისას ცდილობს, ეს რაოდენობა სამნიშნა რიცხვების რაოდენობას დაუკავშიროს. ამ დროს უნდა შევახსენოთ, რომ შეიძლება არსებობდეს ნომრები, რომლებიც იწყება 0-ებით: 000, 001, 002, . გეზის მიმცემი შეკითხვებით (მაგ., რამდენია ასეთი რიცხვი? რა მოხდება, მარცხნივ მდგომი ნულები რომ მოვაშოროთ? რა ვუყოთ იმ ნომერს, რომელიც სამი ნულისაგან შედგება? მოსწავლეები მიდიან იმ მოსაზრებამდე, რომ სამციფრიანი ტელეფონის ნომრების რაოდენობა შეიძლება იყოს იმდენივე, რამდენი რიცხვიცაა 0-დან 999-მდე. ე.ი. 1000.

საცხოვრებელი ბინები

ილია 34-ე ბინაში ცხოვრობს, ეკა - მომდევნო სართულზე, ზუსტად ილიას ბინის თავზე. შეგვიძლია თუ არა, გავიგოთ ეკას ბინის ნომერი? (არა).

კიდევ რა უნდა ვიცოდეთ, რომ გავიგოთ ეკას ბინის ნომერი? (ერთი და იგივეა თუ არა თითოეულ სართულზე ბინების რაოდენობა, და თუ ეს ასეა, რისი ტოლია ეს რაოდენობა).

ვთქვათ, თითოეულ სართულზე ბინების რაოდენობა ერთი და იგივეა და 3-ის ტოლია. რა იქნება ეკას ბინის ნომერი? (37).

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

ეს აქტივობები ხელს უწყობს არა მხოლოდ რაოდენობებთან დაკავშირებული უნარების განვითარებას, არამედ შესაბამისობის ცნებასთან კავშირის (არაცხადი) გამყარებას: დაჭდევება, იარლიყის მინიჭება არის შესაბამისობა. ამ შემთხვევაში ესაა შესაბამისობა საგნებსა და რიცხვებს შორის – ასახვა საგნების სიმრავლიდან ნატურალური რიცხვების სიმრავლეში. ეს კი საფუძველს უყრის მომავალში ასახვის ცნების სრულყოფილ გააზრებას.

მიმართულება: კანონზომიერებები და ალგებრა

შედეგი:	**მათ. III.5.**	**მოსწავლეს შეუძლია საგნებისა და ნახატების/ფიგურების პერიოდული განლაგებების (მიმდევრობების) წარმოდგენა, შედარება და გამოკვლევა.**
ინდიკატორები:		• გამოყოფს *მიმდევრობის პერიოდს* (პერიოდის სიგრძე არ აღემატება სამ პოზიციას); • მოცემული *მიმდევრობის* მიხედვით ქმნის მსგავს *მიმდევრობას* სხვა ობიექტების გამოყენებით; • ერთმანეთს ადარებს რამდენიმე *მიმდევრობას* და გამოყოფს მსგავს *მიმდევრობებს*.

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

კანონზომიერება (სტრუქტურა) არის მათემატიკის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ცნება. სტრუქტურის შესწავლის და მისი აღწერის უნარის ჩამოყალიბება კი მათემატიკის, როგორც სასკოლო დისციპლინის ერთ-ერთი მთავარი დანიშნულებაა. შეიძლება ითქვას, რომ ეს ინტერდისციპლინარული კომპეტენციაა, რადგან კანონზომიერების შესწავლა და აღწერა საფუძვლად უდევს ჰიპოთეზის ჩამოყალიბებას, პროგნოზირებას, რაც თავისთავად ბუნების თუ სოციალური კანონების აღმოჩენის საფუძველია. როგორც მეცნიერებაში, ასევე სასკოლო მათემატიკაშიც, კანონზომიერებების აღწერა/გავრცობა არ ნიშნავს იმას, რომ არსებობს მისი აღწერის/გავრცობის ერთადერთი ვარიანტი. მოსწავლემ უნდა გაიაზროს, რომ კანონზომიერების აღწერის დროს იგი აყალიბებს ჰიპოთეზას მხოლოდ ერთი რომელიმე ვარიანტის შესახებ და შესაძლოა არსებობდეს ბევრი სხვადასხვა ვარიანტი. ამის გამო, მათემატიკაში კანონზომიერებების თემას ძალზე ფრთხილად უნდა მოვეკიდოთ, რადგან მოსწავლეს უნდა ჩამოუყალიბდეს წინასწარ განსაზღვრული ჩარჩოებისაგან თავისუფალი, შემოქმედებითი მიდგომა და არა მცდარი წარმოდგენა იმის შესახებ, რომ სტრუქტურის ნაწილი, რომელიც თვალსაჩინოა, მხოლოდ ერთადერთი გზით შეიძლება გავრცელდეს. როდესაც ბუნებისმეტყველებაში დაკვირვების შედეგად მიღებული მონაცემების ანალიზის შედეგად აყალიბებენ ბუნების კანონს (აღწერენ კანონზომიერებას), ამ კანონის დასადასტურებლად ან მასში კორექტივების შესატანად აგრძელებენ მონაცემების შეგროვებას.

კანონზომიერებების ძირითადი სახეობები, რომლებიც დაწყებით საფეხურზე შეისწავლება, დაკავშირებულია საგნების, ფიგურების, გამოსახულებების პერიოდულ მიმდევრობებთან. ამ სახის კანონზომიერებების შესწავლა და მათი აღწერა, თავის მხრივ, საფუძველს უყრის მომავალში სხვადასხვა სახის მიმდევრობების, ფუნქციების და უფრო რთული კანონზომიერებების აღწერისა და კვლევის უნარის ჩამოყალიბებას. მოსწავლე ითვისებს კანონზომიერებების წარმოდგენის სხვადასხვა საშუალებას, მათ შორის: ცხრილებს, სიმბოლოებს, გრაფიკულ საშუალებებს, მათი გამოყენებით - პროგნოზირებას და განზოგადებას.

ამ ეტაპზე კანონზომიერებებთან დაკავშირებული აქტივობები ძირითადად მოიცავს პერიოდული მიმდევრობების სხვადასხვაგვარ წარმოდგენებს. კერძოდ:

1. მოსწავლემ უნდა ამოიცნოს სხვადასხვა ფორმით მოცემულ პერიოდულ მიმდევრობებს შორის ერთი და იმავე წესით შედგენილი მიმდევრობა.

2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ერთი სახის ობიექტებით შედგენილი მიმდევრობის მიხედვით სხვა სახის ობიექტებით შეადგინოს მიმდევრობა, რომელიც იმავე წესს ემორჩილება.

3. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პერიოდული მიმდევრობის მოცემული ფრაგმენტის გავრცობა, როგორც იმავე ობიექტებით, ასევე სხვა სახის ობიექტებით.

4. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მოცემული პერიოდული მიმდევრობის პერიოდის (უმცირესი გამეორებადი ფრაგმენტის) გამოყოფა.

5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პერიოდული მიმდევრობის სისტემური აღწერა; მაგალითად, შეავსოს ამ სახის ცხრილი:

მიმდევრობა	სულ რამდენი წევრია?	რამდენი განსხვავებული წევრია?	მიმდევრობის რომელი ნაწილი მეორდება (პერიოდი)?	რისი ტოლია პერიოდის სიგრძე?
▼ ⬬ ⬬ ▼ ⬬ ⬬ ▼ ⬬ ⬬	9	2	▼ ⬬ ⬬	3
★ ◆ ◆ ★ ◆ ◆ ★ ◆ ◆	9	2	★ ◆ ◆	3
★ ◆ ♥ ★ ◆ ♥ ★ ◆ ♥	9	3	★ ◆ ♥	3
◆ ■ ◆ ■ ◆ ■	6	2	◆ ■	2

შედეგი:	მათ. III.6. მოსწავლეს შეუძლია საგნებს შორის ან საგნებსა და მათ ატრიბუტებს შორის მოცემული შესაბამისობის გავრცობა, გამოსახვა და გამოკვლევა.
ინდიკატორები:	• ანალოგიის ან წინასწარ მოცემული წესის მიხედვით განავრცობს მოცემული მარტივი შესაბამისობის ფრაგმენტს *(მაგალითად, მის ირგვლივ მდებარე საგნებისათვის მოცემული ასეთი შესაბამისობისათვის: ფურცელი → თეთრი, ჩანთა → ლურჯი, დაფა → (?));* • სიტყვიერად მოცემული შესაბამისობის მიხედვით ავსებს მოცემულ ცხრილს; • ცხრილის საშუალებით გამოსახული შესაბამისობისათვის პოულობს მითითებული ელემენტის წინასახეს *(მაგალითად, მოცემული ცხრილისათვის, რომელიც გამოსახავს, თუ რომელმა მოსწავლემ რა ნიშანი მიიღო, ე.ი. შესაბამისობას: "მოსწავლე → ნიშანი", ასახელებს ყველა იმ მოსწავლეს, რომელმაც მიიღო 6).*

აქტივობები

მოსწავლემ

1. მოცემულ წყვილებს შორის უნდა იპოვოს

ლომი → ბოკვერი

ნიმუშის მსგავსი წყვილი

საათი → დრო	**ფუტკარი → თაფლი**	**ცხენი → კვიცი**
ქათამი → წიწილა	**ყვავი → ბახალა**	**ხბო → ძროხა**

2. განავრცოს მიმდევრობით დაწერილი სიტყვათა წყვილები: პირი - ერთი, თვალი - ორი, ნიკაპი - ერთი;

3. სიტყვების ერთობლიობაში იპოვოს, რომელი სიტყვაა ზედმეტი: მსხალი, ატამი, ვაშლი, ბურთი, საზამთრო (ამ შემთხვევაში საგანს უნდა შეუსაბამოს მისი ატრიბუტი, და შემდეგ უნდა იპოვოს საგანი, რომელსაც განსხვავებული ატრიბუტი აქვს);

ანალოგიური დავალება გეომეტრიული ფიგურების შესახებ: სამკუთხედი, ოთხკუთხედი, წრე, ხუთკუთხედი;

4. ჩაწეროს ოთხი თანაკლასელის სახელი ცხრილის პირველ სტრიქონში, მეორეში კი – მათი გვარი:

სახელი					
გვარი					

5. ცხრილის მეორე სტრიქონში, ყოველი რიცხვის ქვემოთ, ჩასვას უახლოესი ასეული:

წრე	ცეკვა	ხატვა	მუს	სიმღერა	ფეხბურთი	ჭადრაკი
წრეში მოსწავ-ლეთა რაოდე-ნობა	25	51	42	11	62	36

6. ცხრილის მიხედვით უნდა უპასუხოს, თუ რამდენი მოსწავლე სწავლობს ხატვას, რომელ წრეშია მოსწავლეთა რაოდენობა 42-ის ტოლი, რომელ წრეშია გაერთიანებუ-ლი ყველაზე მეტი, ან ყველაზე ნაკლები მოსწავლე.

თვეები	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი
დღეების რაოდე-ნობა	31	28	31	30	31	30

7. ცხრილის საფუძველზე უნდა დაასახელოს თვეები იმის მიხედვით, თუ დღეების რაოდენობა რომელშია ყველაზე ნაკლები, ან რომელშია 30-ისა და 31-ის ტოლი.

შედეგი:	**მათ. III.7.**	**მოსწავლეს შეუძლია რიცხვითი გამოსახულების შემცველი ტოლობის შედგენა და მისი გამოყენება პრობლემის გადასაჭრელად.**
ინდიკატორები:		• ქმნის რეალური ვითარების გამომსახველ მთელრიცხოვან ეკვივალენტურ გამოსახულებებს. *(მაგალითად, სასწორის წონასწორობა, ირჩევს ფულის შესაფერის ნიშნებს მითითებული თანხის წარმოსადგენად და დასახურდავებლად)*; • რეალურ ვითარებასთან დაკავშირებული ამოცანის ამოსახსნელად ადგენს და იყენებს ისეთ რიცხვით გამოსახულებას, რომელიც შეკრების/გამოკლების ერთ მოქმედებას შეიცავს; • პოულობს (შერჩევის ან რაიმე სხვა ხერხით) შეკრების, გამოკლების შემცველი ტოლობის უცნობი კომპონენტის მნიშვნელობას.

აქტივობები

ამოცანები

1) ბლოკნოტი ღირს ერთი ლარი და 15 თეთრი. შეიძლება თუ არა ერთი ასეთი ბლოკნოტის ყიდვა 5 ოცთეთრიანითა და 3 ათთეთრიანით? რამდენი უნდა დააბრუნოს გამყიდველმა ხურდა?

ამ ამოცანის ანალიზისა და ამოხსნის დროს მოსწავლემ უნდა დაწეროს შესაბამისი უტოლობაც (130>115) და შეადგინოს ამოსახსნელად საჭირო რიცხვითი გამოსახულებაც (5 20+3 10–115).

2) რამდენით უნდა გაიაფდეს ორმოცდაათლარიანი სათამაშო, რომ ნინომ თავისი 42 ლარითა და 60 თეთრით მისი ყიდვა შეძლოს?

2) სასწორის ერთ თეფშზე საზამთრო და 3 ცალი ორკილოგრამიანი საწონი ალაგია, მეორე თეფშზე კი – 2 ცალი ხუთკილოგრამიანი საწონი. როგორ შეიძლება საზამთროს წონის გაგება?

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:
მოსწავლეს უნდა შეეძლოს რიცხვითი გამოსახულების აღწერა სიტყვიერად გადმოცემული რაოდენობრივი დამოკიდებულების მიხედვით. ამ შემთხვევაში ძირითადი ყურადღება უნდა მიექცეს რაოდენობებს შორის მიმართების გამომხატავი გამონათქვამების მათემატიკურად ჩაწერას. ამ სახის გამონათქვამების ნიმუშებია:

“-ით მეტი”, “-ით ნაკლები”, “-ჯერ მეტი”, “-ჯერ ნაკლები”, “ორივეს (სამივეს, და ა.შ.) ერთად”, “იმდენივე, რამდენიც”, “-ით გაიზარდა”, “-ით შემცირდა”, “-ჯერ გაიზარდა”, “-ჯერ შემცირდა”.

ამასთანავე, მნიშვნელოვანია რაოდენობებს შორის დამოკიდებულების გამომხატველი გამონათქვამების საყოფაცხოვრებო ნიმუშების მაგალითზე მათემატიკური შინაარსის გააზრება. მაგალითად,“-ით გაძვირდა”, “-ით გაიაფდა”, “-ით ძვირი”, “-ით იაფი”, “-ით მძიმე”, “-ით მსუბუქი”, “-ით მაღალი”, “-ით დაბალი”.

ამ სახის ტერმინოლოგიისა და გამონათქვამების მათემატიკურად ჩაწერის უნარის განვითარებას ხელს უწყობს ტექსტური ამოცანები, რომლებშიც გამოიყენება ეს ტერმინოლოგია.

მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

შედეგი:	**მათ. III.8.** **მოსწავლეს შეუძლია გეომეტრიული ფიგურის ამოცნობა და აღწერა**
ინდიკატორები:	• ამოიცნობს სივრცულ გეომეტრიულ ფიგურებს არქიტექტურისა და ხელოვნების ნიმუშებში ან მათ ილუსტრაციებში, ყოფითი დანიშნულების საგნებში ან ფიგურათა მოდელების გროვაში; • განასხვავებს ფიგურის ელემენტებს და იყენებს გეომეტრიულ ტერმინებს მათი დასახელებისას *(მაგალითად: წვერო, წახნაგი, წიბო);* • იყენებს გეომეტრიული ფიგურის წვეროების ასოით აღნიშვნებს ფიგურის ელემენტების (წვეროები და გვერდები) დასახელებისას.

აქტივობები

1) მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს მსოფლიოს არქიტექტურული შედევრების სურათებს (შეიძლება პროექტორის გამოყენებით სლაიდშოუს მოწყობა): ანანურის ციხე–სიმაგრეს, სვანურ კოშკებს, ეგვიპტურ პირამიდებს, პიზის კოშკს, ან/და საყოფაცხოვრებო დანიშნულების ნივთებს. მოსწავლეებმა წარმოდგენილი შენობების ან ობიექტების ელემენტებში უნდა ამოიცნონ (ან მიამსგავსონ) გეომეტრიული ფიგურები.

2) http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=70

ამ მისამართზე მოცემულია კომპიუტერული პროგრამა: ეომეტრიც შოლიდს თოოლ. მოსწავლეს შეუძლია ერთნაირი ფერით შეღებოს მრავალწახნაგების მოსაზღვრე წახნაგები, აღნიშნოს წვეროები.

3) მასწავლებელმა უნდა გაამახვილოს მოსწავლის ყურადღება საყოველთაოდ მიღებული ტერმინებისა და აღნიშვნების გამოყენების მნიშვნელობაზე. ამისათვის შეიძლება ამგვარი დავალების შესრულება: სივრცული ფიგურის ზედაპირზე მასწავლებელი მონიშნავს 2 წერტილს და შეაერთებს წირებით. ეს იქნება ჭიანჭველას მოგზაურობის ტრაექტორია. მოსწავლემ უნდა აღწეროს იგი ტერმინების გამოყენებით: წვეროების, წიბოებისა და წახნაგების დასახელებით.

რესურსები:

- არქიტექტურის შედევრების სურათები, საყოფაცხოვრებო ნივთები ან მათი მაკეტები (ჩაიდანი, ჭიქა, ბურთი, ყუთი...).
- ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერი და პროექტორი, კომპიუტერული პროგრამა: Geometric Solids Tool, romelic ganTavsebulia misamarTze: http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=70.

კავშირი სხვა საგნებთან:

ხელოვნება, შრომა (მოსწავლეები დაამზადებენ სივრცული გეომეტრიული ფიგურების მოდელებს), ბუნებისმეტყველება (მოსწავლეები გაეცნობიან, სად მდებარეობს ესა თუ ის არქიტექტურული შედევრი).

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ჩხირებით ტეხილის აგება და ქაღალდზე დახაზვაც. მისთვის გასაგები უნდა იყოს, რა არის გახსნილი და შეკრული წირი და მათ შორის ტეხილი. შეეძლოს სამკუთხედის აგება სამი ჩხირით და იცოდეს, რომ ამის გაკეთება შეუძლებელია, როცა ერთი ჩხირი დანარჩენ ორთან შედარებით ძალიან გრძელია. ასევე ვერ ააგებს სამკუთხედს ორი ჩხირით, აუცილებლად სამი ჩხირი დასჭირდება, ორი სამკუთხედისას – ექვსი, სამისას – ცხრა. თუმცა, ორ სამკუთხედს თუ ერთმანეთს მიადგამს, ხუთი ჩხირიც იკმარებს. ერთმანეთთან მიდგმული სამი სამკუთხედი შვიდი ჩხირითაც შეიძლება აიგოს. ექვსი ჩხირით კი ოთხი „ლამაზი" სამკუთხედიც აიგება! ამისათვის სამ ჩხირს პლასტილინის პატარა ბურთულაში ჩაარჭობს და სიბრტყეზე აგებულ სამკუთხედს ზემოდან დაადგამს. კარგი იქნება, თუ ამ წესით აგებულ *სხეულს* მიამსგავსებს რაიმე საგანს, ვთქვათ, წიფლის წიწიბოს ან წიწიბურას მარცვალს (ხომ ჩანს მსგავსება წიწიბო –წიბო?!), ან თუნდაც ეგვიპტურ პირამიდას. მისი აგებული სხეულიც პირამიდაა და ოთხივე სამკუთხედს პირამიდის *წახნაგი* ჰქვია, სამკუთხედების გვერდები *წიბოებია* და მხოლოდ წვეროების სახელია უცვლელი. მოსწავლემ უნდა იცოდეს, რომ *წესიერ სამკუთხა პირამიდას ოთხი წახნაგი, ექვსი წიბო და ოთხი წვერო აქვს.* ამის შემდეგ სასაუბროდ შეიძლება ოთხკუთხედების, ანუ კვადრატების აგებაც აირჩეს; უფრო ზუსტად – თორმეტი ჩხირით ექვსი კვადრატის აგება; აქაც კარგი იქნება წიბოების, წახნაგებისა და წვეროების რაოდენობათა დათვლა. სასურველია, ცხრილის შედგენაც, მაგალითად,

წახნაგი	ჩხირი ან წიბო	წვერო	10 + 1
პირამიდა	4 სამკუთხედი	6	4
კუბი	6 კვადრატი	12	8

შეიძლება საუბრის გაგრძელება თორმეტწახნაგაზეც, მაგრამ მხოლოდ სხეულის წინასწარ მომზადებული მოდელის ჩვენებით, რომ მოსწავლემ მხოლოდ დაითვალოს ელემენტები და გააგრძელოს ცხრილი. ამით ბავშვი მომზადებული იქნება მრავალწახნაგა სხეულებზე სასაუბროდ. კარგი იქნება, თუ შრომის გაკვეთილზე მუყაოს ან ქაღალდის მოდელებსაც დამოუკიდებლად დაამზადებს, დაშლის, წახნაგებს საკუთარი გემოვნებით გააფერადებს და შლილს კვლავ აღადგენს. ყოველივე ეს გაცილებით შედეგიანი იქნება, თუ დაინახავს, ბრტყელი ფიგურის რომელი გვერდების შეერთებითაა მიღებული თითოეული წიბო.
ეგვიპტური პირამიდებისა და რომელიმე ქართული ნაგებობის გუმბათის მაგალითზე კარ-

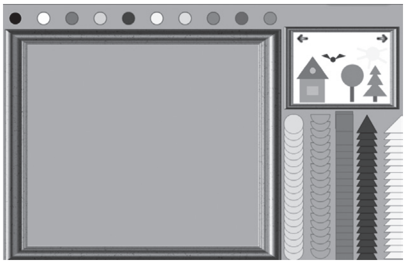
გი იქნება ბავშვმა გაიგოს, რომ პირამიდის ფუძედ ნებისმიერი მრავალკუთხედი შეიძლება გამოდგეს; მრავალკუთხედი ჩვეულებრივი ტეხილია, ოღონდ შეკრული და თავის თავს არ კვეთს. მრავალკუთხედები სხვადასხვანაირია. მოსწავლეს უნდა შეეძლოს მის ირგვლივ არსებული გეომეტრიული ფიგურებისა და სხეულების ამოცნობა: მაგალითად, ფანჯრის ან კარის მართკუთხედი, კედელზე გაკრული რუკის მართკუთხედი და დახვეული რუკის ცილინდრი. კარგი იქნება, თუ შეძლებს ნაცნობი ფიგურების გამორჩევას არქიტექტურული ძეგლების სურათებზე. მათ საჩვენებლად ნებისმიერი საშუალება გამოდგება: ფოტორეპროდუქციები ან პროექტორით გაშვებული სლაიდშოუ. სასურველია კომპიუტერული პროგრამების მოშველიება სწავლებისა და ცოდნის შეფასების დროს; მაგალითად, Geometric Solids Tool programis, რომელიც http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=70 მისამართზეა განთავსებული.

შედეგი:	მათ. III.9. მოსწავლეს შეუძლია ბრტყელი ფიგურების გრაფიკული გამოსახულებებისა და მოდელების შექმნა.
ინდიკატორები:	• გეომეტრიული ფიგურის სიტყვიერი აღწერილობის მიხედვით ქმნის ამ ფიგურის გრაფიკულ გამოსახულებას; • ირჩევს ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურების მოდელებს მოცემული გროვიდან და ქმნის მითითებულ კონფიგურაციას/ფიგურას; • ანაწევრებს ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურის გრაფიკულ გამოსახულებას ან მოდელს მითითებული ფიგურის/ფიგურების მისაღებად.

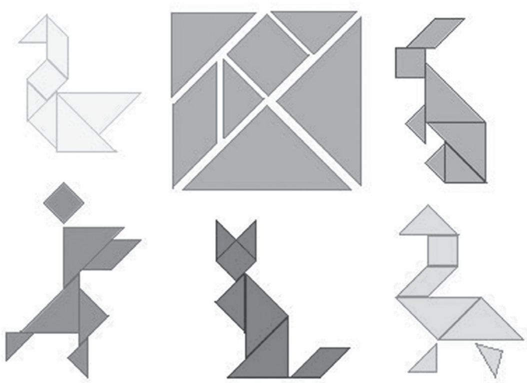
აქტივობები

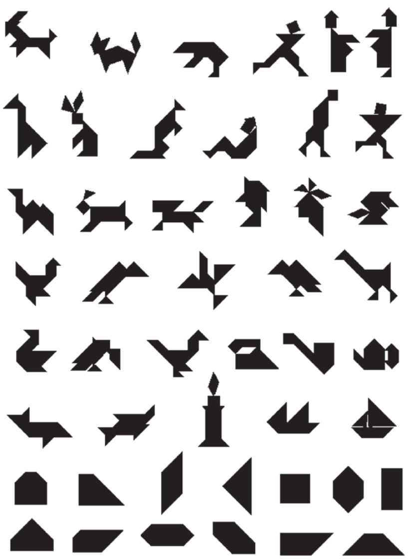
1) მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, დახაზონ ფიგურა, რომელსაც (მაგალითად) სამი გვერდი აქვს. მოსწავლეთა ნაწილი სავარაუდოდ სამკუთხედს დახაზავს, ნაწილი კი – სამმდგენიან გახსნილ ტეხილს. შემდეგ მასწავლებელი სვამს შეკითხვებს: რამდენი წვერო აქვს თითოეულ ფიგურას? ყოველთვის ემთხვევა თუ არა წვეროებისა და გვერდების რაოდენობა ერთმანეთს? სთხოვს მოსწავლეებს, მიუთითონ შიდა და გარე არეები, შიდა არეში ჩახაზონ მაქსიმალურად დიდი სამკუთხედი. აქტივობა შეიძლება ჩატარდეს ეზოში – ფიგურები შეიძლება დაიხაზოს ფერადი ცარცებით ასფალტზე.

2) ფიგურათა კონფიგურაციის შესაქმნელად შესაძლებელია გამოიყენოთ კომპიუტერული პროგრამა – თამაში “ხელოვნება”, რომელიც განთავსებულია საიტზე buki.ge (უნდა აირჩიოთ თამაში “ხელოვნება” და მისი ქვეგანყოფილება – “აპლიკაცია”). თამაში ითვალისწინებს ნიმუშის მიხედვით სურათის აწყობას ბრტყელი ფიგურების გამოყენებით.



მნიშვნელოვან კომპეტენციებს უვითარებს მოსწავლეებს თამაში – "თანგრამი". ეს არის უძველესი ჩინური თამაში, რომელშიც მოთამაშე ფიგურის კონტურის მიხედვით უნდა მიხვდეს, რომელი ელემენტარული ფიგურებისაგან არის იგი აწყობილი (შედგენილი). წინა თამაშისაგან განსხვავებით ფიგურის სხვადასხვა ელემენტი არ არის გამოყოფილი ფერით, ასევე არ არის შეზღუდული ელემენტების რაოდენობა და ზომა. შესაბამისად, ეს თამაში უფრო რთულია. მასწავლებელმა ფერადი მუყაოსაგან უნდა დაამზადებინოს მოსწავლეებს სამუშაო მასალა (მოცემული ნიმუშის მიხედვით დაჭრილი კვადრატისგან მიღებული ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურების კომპლექტი). საჭიროა, აგრეთვე, ასაწყობი ფიგურების ილუსტრაციები. შესაძლებელია კომპიუტერული თამაშის გამოყენება. მას იპოვით მისამართზე: http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=72





რესურსები:

- ფერადი ცარცები, ფერადი ქაღალდები, ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერი და პროექტორი, კომპიუტერული პროგრამები: http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=72.
- http://buki.ge/

კავშირი სხვა საგნებთან:

ხელოვნება, შრომა, ბუნებისმეტყველება (ისტორიული ექსკურსი ჩინეთის შესახებ, უძველესი თამაშების შესახებ).

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

ბრტყელი ფიგურების აგებაზე მოსწავლეს ხელი უნდა ჰქონდეს გაწაფული: ფარგალსა და სახაზავთან ერთად თავისუფლად უნდა სარგებლობდეს რომელიმე კომპიუტერული პროგრამითაც. გრაფიკული გამოსახულებების აგების დროს უნდა ავლენდეს წარმოსახვის უნარს და ეხერხებოდეს წარმოსახულის გამართულად გადმოცემა

რეკომენდაციები მშობლებს:

სასურველია, რომ მშობლებმაც მიიღონ მონაწილეობა "თანგრამის" თამაშში და შეეცადონ, თავად შექმნან ახალი ფიგურები, ან მიეხმარონ შვილებს ინტერნეტში შესაბამისი მასალების მოძებნასა და გამოყენებაში.

შედეგი:	**მათ. III.10.** **მოსწავლეს შეუძლია საგანთა და ფიგურათა წრფივი ზომების და ობიექტთა შორის მანძილების მოძებნა.**
ინდიკატორები:	• პოულობს საგნის წრფივ ზომებს არასტანდარტული ერთეულებით *(მაგალითად, მტკავლით)*, შემდეგ აფასებს მას სტანდარტული ერთეულების გამოყენებით; მსჯელობს სტანდარტული ერთეულების გამოყენების საჭიროების შესახებ; • ადარებს და აფასებს ობიექტთა წრფივ ზომებს (მათ შორის ურთიერთშეთავსებით) და გამოხატავს შედარების შედეგს შესაბამისი ტერმინებით *(მაგალითად, გრძელი, მოკლე, ტოლი)*; • ზომავს ფიგურათა გვერდებს სახაზავის გამოყენებით და აფიქსირებს გაზომვის შედეგს რომელიმე სტანდარტულ ერთეულში *(მაგალითად, 3 სმ ან 30 მმ).*

აქტივობები

1) ჯგუფური მუშაობა: მასწავლებელი ავალებს ჯგუფებს, გაზომონ მერხის ან დაფის სიგრძე მტკაველებში, ან ოთახის სიგრძე–სიგანე (ნაბიჯებით, ტერფებით) (ან სხვა არასტანდარტული საზომით), შემდეგ იგივე გაზომონ სახაზავით. ჯგუფებმა შეადარონ გაზომვების შედეგები და, იმსჯელონ, რატომ მიიღეს პირველად განსხვავებული შედეგები, ხოლო მეორედ – ერთნაირი. მოსწავლეები გააკეთებენ დასკვნას, თუ რატომ არის საჭირო უნიფიცირებული საზომი ერთეულები.

რესურსები:

- სახაზავები

კავშირი სხვა საგნებთან: ისტორიული ექსკურსი ძველი დროის საზომი ერთეულების შესახებ სხვადასხვა ქვეყანაში.

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

მოსწავლეს თავიდანვე უნდა ავუხსნათ, რომ ყველანაირი გაზომვის შედეგი *მიახლოებითია* და არსებობს მეტ–ნაკლებად ზუსტი შედეგი. მას უნდა შეეძლოს საგანს საზომი ერთეული გონივრულად შეურჩიოს; მაგალითად, საკლასო ოთახის სიგრძე და სიგანე გაზომოს ნაბიჯებით ან ტერფებით, დაფას გასაზომად მტკაველი ან ციდა მიუსადაგოს, წიგნისა და რვეულისათვის კი გოჯი მოიშველიოს. საკუთარი გაზომვის შედეგის სხვის შედეგებთან შეჯერებაც უნდა შეეძლოს და მათ შორის არსებული განსხვავების მიზეზებშიც ერკვეოდეს. უნდა ხედავდეს, რომ საყოველთაო საზომი ერთეულების გარეშე დღევანდელ პირობებში შეუძლებელია რაიმეს კეთება. მაგრამ, რამდენად სრულყოფილიც უნდა იყოს საზომი ერთეული, იდეალურად ზუსტი გაზომვა უმეტესად მაინც მიუღწევადია. ამ ერთეულით ერთი და იმავე სიგრძის რამდენჯერმე გაზომვაც კი სხვადასხვა შედეგს იძლევა. ეს იმით უნდა აიხსნას, რომ შედეგის სიზუსტეც და ცდომილებაც იმ რაოდენობაზეა დამოკიდებული, თუ რამდენჯერ გადაიზომება იგი. გავიხსენოთ, ზემოთ მოტანილი მაგალითი წრეწირზე ფარგლით რადიუსის ექვსჯერ გადაზომვასთან დაკავშირებით. ასეთი და სხვა მსგავსი ცდომილების გამომწვევ მიზეზს საგანგებოდ სახელიც კი მოუგონეს – „ადამიანის ფაქტორი“.

მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

შედეგი:	**მათ. III.11.** **მოსწავლეს შეუძლია მოცემულ თემასთან ან გამოსაკვლევ ობიექტთან დაკავშირებით თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების შეგროვება.**
ინდიკატორები:	• კითხულობს მოკლე ტექსტს (ორი-სამი მარტივი წინადადება) და ამოკრებს მითითებული ობიექტის შესახებ ტექსტში არსებულ მონაცემებს; • სვამს დიახ/არა ტიპის შეკითხვებს მონაცემთა მოსაპოვებლად მოცემულ თემასთან ან გამოსაკვლევ ობიექტთან დაკავშირებით და აღრიცხავს პასუხს; • ირჩევს მონაცემთა შეგროვების შესაფერის საშუალებას (დაკვირვება, გაზომვა) და იყენებს მას.

აქტივობები

1) გროვაში შესაძლოა სხვადასხვა სახეობის საგნები იყოს დახვავებული, და თანაც იგი ყოველი სახეობის საგანს თანაბარი ან განსხვავებული რაოდენობით შეიცავდეს. მოსწავლე გარკვეული უნდა იყოს, საგანთა რომელი ნიშანია თვისობრივი და რომელი – რაოდენობრივი. მას თვისობრივ მონაცემებში საგნის აგებულების, ფერის ან სხვა ისეთი დამახასიათებელი ნიშნის შეტანა მოეთხოვება, რომელსაც რიცხვს ვერანაირად მიუყენებს. უნდა ესმოდეს, რომ რაოდენობრივი ნიშნები რიცხვებით გამოიხატება; მაგალითად, სიმაღლე, წონა, ასაკი, სიჩქარე და სხვა მისთანანი. მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ამ ნიშნებით მონაცემების მოპოვება, მათი განცალკევება, დაჯგუფება და მოწესრიგება. თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემები მარტო კრებულისათვის კი არა, ერთი საგნისათვისაც შეიძლება შეაგროვოს. მაგალითად, მოსწავლეს საკლასო ოთახთან დაკავშირებით შეუძლია მონაცემების შეგროვება: თვისობრივი – ნათელია, მზიანია, სუფთაა, დიდია, მაღალჭერიანია, კედლები მწვანედაა შეღებილი და რაოდენობრივი – სამი ფანჯარა აქვს, ერთი - კარი, მერხები სამრიგადაა, თითო რიგში ექვსი მერხია, ჭერი სამი მეტრის სიმაღლისაა და სხვა. ამ მიზნით ნანახი სპექტაკლის ან ფილმის, ან წაკითხული ნაწარმოების გმირებიც გადმოდგებიან.

2) თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოპოვება გაცილებით საინტერესო და წარმატებული მაშინ არის, თუ ის დაკავშირებულია გამოკითხვასთან. მოსწავლემ უნდა მოიფიქროს, რის შესახებ დაუსვას კითხვები რესპონდენტებს, ამავე დროს, იზრუნოს, რომ კითხვები გასაგებად და არაორაზროვნად ჩამოაყალიბოს; და გამოკითხვის შედეგებიც ნებისმიერი ფორმით, ოღონდ სწორად, გასაგებად და თვალსაჩინოდ წარმოადგინოს. მაგალითად, ასეთი სახით:

– მოდიხართ ექსკურსიაზე?

კი	არა	არ ვიცი
~~IIII~~ ~~IIII~~ II	III	II

3) ამ ასაკში მოსწავლეს ვერ ექნება ინტერვიუერის ჩვევები, მაგრამ მაინც სასურველია, საკუთარი შეხედულებით შეადგინოს კითხვარი და ინფორმაციის მოპოვების გზაც დამოუკიდებლად გამონახოს. ვთქვათ, თუ მას მანძილების ან რაიმე საგანთა ზომების გარკვევა დაავალეს, შეუძლია თვითონვე გაზომოს, ან სხვას ჰკითხოს, ან სადმე წაიკითხოს.

შედეგი:	**მათ. III.12.**	**მოსწავლეს შეუძლია დისკრეტული რაოდენობრივი და თვისობრივი მონაცემების მოწესრიგება და წარმოდგენა.**
ინდიკატორები:		• აჯგუფებს მონაცემებს არაუმეტეს ორი ნიშნით და ასახელებს ნიშნებს, რომელთა მიხედვითაც მოახდინა დაჯგუფება; • ალაგებს რამდენიმე რაოდენობრივ მონაცემს ზრდადობით, კლებადობით; • ქმნის ურთიერთცალსახა შესაბამისობის წესით პიქტოგრამას მასწავლებლის მიერ მომზადებულ ბადეზე *(მაგალითად, სქემატურად გამოსახავს თითოეულ ობიექტს ბადის შესაბამის უჯრაში).*

აქტივობები

1) მონაცემების შეგროვება მხოლოდ საწყისი საფეხურია. მოპოვებული მონაცემები დახარისხებასა და მოწესრიგებული სახით წარმოდგენას საჭიროებს. თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების დალაგების ნიშანსა თუ პრინციპს ავტორი საკუთარი შეხედულებით ირჩევს. ცოდნის ხარისხის შესამოწმებლად უმჯობესია მოსწავლეს მოსაწესრიგებლად სხვის მიერ მოპოვებული მონაცემები მიეცეს, რომ დამოუკიდებლად გაერკვეს მისთვის უცხო საგანში და დალაგების ნიშანიც თვითონ შეურჩიოს. სწავლის დასაწყისში თვისობრივ–რაოდენობრივ მარტივ მონაცემებსაც და მათი დაჯგუფების წესსაც ბავშვს მასწავლებელი აწვდის. ნიმუშად შეიძლება მიეცეს წლების ჩამონათვალი, რომელიც ნაკიანობის მიხედვითაა დასალაგებელი, ან თვეების ჩამონათვალში გამოაცალკევოს ისინი, რომელთა სახელში ასო „რაე" არ ურევია. თავიდან სასურველია ისეთი მონაცემების შერჩევა, მათი დახარისხების პრინციპი მარტივად რომ ისაზღვრებოდეს. მაგალითად, ხმელეთის სულდგმულთა სია, საყოფაცხოვრებო საგნების ჩამონათვალი, გეომეტრიული ფიგურების მოდელები ან თუნდაც რიცხვები. მოსწავლეს მხოლოდ მოწესრიგება კი არ ევალება მათი, დაჯგუფების მისეული წესის ახსნაც უნდა შეეძლოს (ზემოთ მოტანილ ჩამონათვალთათვის, მაგალითად, ასეთი წესები: ცხოველი//ფრინველი; ავეჯი//ჭურჭელი; სამკუთხედი//ოთხკუთხედი; ბრტყელი//სივრცითი; ერთნიშნა//ორნიშნა; ლუწი//კენტი და ა.შ.)

2) ნიშანთა არჩევანი მონაცემთა მოსაწესრიგებლად ძალზე მდიდარია. მათი დალაგების პრინციპებიც მრავალფეროვანია და აჯობებს, რომ მათგან ყველაზე შედეგიანის შერჩევის ალღო მოსწავლემ ადრიდანვე შეიძინოს. ამისათვის მას მოსაწესრიგებლად ბევრი და მრავალფეროვანი მონაცემი უნდა მივცეთ ნებისმიერ თემაზე; მაგალითად, სად და როდის ჩატარდა ოლიმპიადები, რამდენად განსხვავებულია ცხოველთა წონები, რომელი ყვავილებია სკოლის ეზოში და რა რაოდენობით, როგორი შეფერილობის M&M დრაჟეა პარკში შეფუთული და რა რაოდენო-

ბით. მოსწავლემაც უნდა დაალაგოს, ვთქვათ, ოლიმპიადები რაიმე ნიშნით. არჩევანი დიდია: ა) ქრონოლოგიის მიხედვით; ბ) მათ ჩასატარებლად დახარჯული თანხის კლების ან ზრდის მიხედვით; გ) მათში მონაწილე სპორტსმენთა რაოდენობის მიხედვით და ა.შ. ეს უკვე ბავშვის ფანტაზიაზეა დამოკიდებული და ასეთი აქტიურობის ნებისმიერი სახით გამოვლენის შემთხვევაში მას წახალისება უნდა.

3) კარგი შედეგის მომტანია ინფორმაციის მოწესრიგება თვალსაჩინოების მოშველიებით, მათ შორის, გრაფიკების, დიაგრამების, პიქტოგრამების ან ნომოგრამების გამოყენებით. მათი მისადაგება ეფექტურია ნებისმიერი სახის მონაცემებთან; მაგალითად, ინფორმაცია ქართულ ენაში თანაკლასელების საუკეთესო შეფასების თაობაზე:

ფ			ფ	
ფ		ფ	ფ	
ფ	ფ	ფ	ფ	
ნინო	ლუკა	მარი	ელენე	სანდრო ...

ან დაგვიანებისა და გაცდენილი გაკვეთილების რაოდენობის შესახებ

				გ
გ			გ	
გ	გ		გ	
ნინო	ლუკა	მარი	ელენე	სანდრო ...

ლეო მესი	5	OOOOO
რონალდინიო	7	OOOOOOO
სამუელ ეტო	4	OOOO
ნიკოლას ანელკა	4	OOOO
კარიმ ბენზემა	7	OOOOOOOO
მარიო გომესი	6	OOOOOO

ყოველი O = 1 გატანილ გოლს

4) მოსწავლეს არ უნდა გაუჭირდეს სკოლის ეზოში წიწვოვანი და ფოთლოვანი ხეების დათვლა და შესაბამისი პიქტოგრამის შედგენა:

წიწვოვანი ❒❒❒❒❒
ფოთლოვანი ❦❦❦❦❦❦❦❦

შედეგი:	**მათ. III.13.** **მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების ინტერპრეტირება.**
ინდიკატორები:	• აღწერს/განმარტავს პიქტოგრამისა და ცხრილის სახით წარმოდგენილ მონაცემებს სიტყვიერად ან წერილობით; • ახასიათებს დაჯგუფებულ თვისობრივ მონაცემთა ერთობლიობას მასში მონაცემთა საერთო რაოდენობის, ქვეჯგუფების რაოდენობის, თითოეულ ქვეჯგუფში მონაცემთა რაოდენობის და ერთობლიობაში მონაცემთა განმეორების, პოზიციის, თანამიმდევრობის მიხედვით; • სვამს შემაჯამებელ კითხვებს პიქტოგრამის ან უმარტივესი (ორსვეტიანი ან ორსტრიქონიანი) ცხრილის სახით წარმოდგენილი მონაცემების მიმართ.

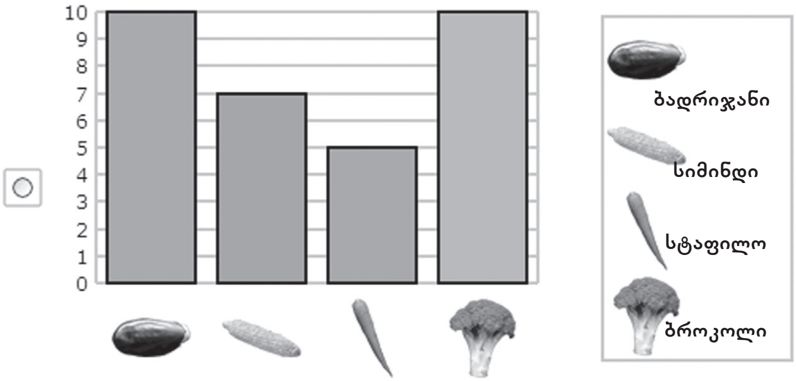
აქტივობები

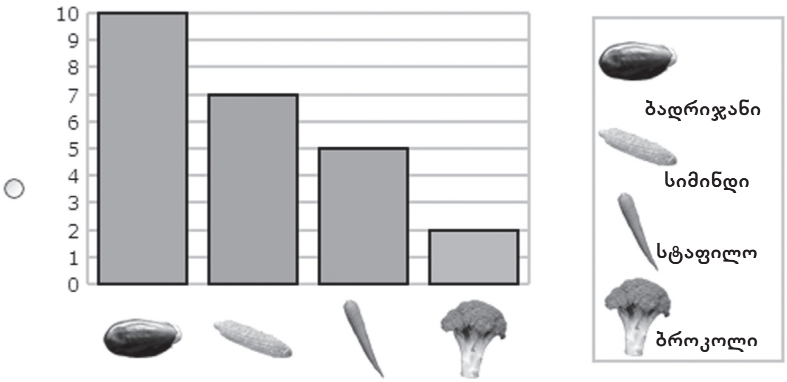
1) ცხადია, რომ არც მონაცემთა შეგროვებაა თვითმიზანი და არც მათი მოწესრიგება და რომელიმე ფორმით წარმოდგენა. ყოველივე ეს ინფორმაციის გასავრცელებლად კეთდება და მას, დიაგრამებითა თუ ცხრილებით წარმოდგენილს, წაკითხვა და გაგება უნდა. თუ ბავშვს უჭირს მოწესრიგებულ მონაცემებში, მათ შორის, საკუთარში გარკვევა, აუცილებელია თანამიმდევრული და კარგად გათვლილი წვრთნა. შესაძლებელია ერთი მოსწავლის მიერ მოპოვებული მონაცემები მეორემ მოაწესრიგოს, ხოლო მესამემ წაიკითხოს. ასეთ შემთხვევაში მოსწავლის უნარი სამმაგად ფასდება – როგორც შემგროვებლის, მომწესრიგებლის და წამკითხველის. მოსწავლემ ნებისმიერი სქემიდან თუ გრაფიკიდან ინფორმაციის მაქსიმალურად „ამოქაჩვა“ უნდა ისწავლოს, შეეძლოს წაკითხულისა და მიხვედრილის გადმოცემა სიტყვიერად და წერილობით. წვრთნა ამ მიმართულებით მარტივი მაგალითებით იწყება; ვთქვათ, ქვემოთ მოტანილი ცხრილით,

ყოველი  **= 1 რეისი**

საიდანაც მოსწავლე ამოიკითხავს ინფორმაციას და უპასუხებს კითხვებზე: ქალაქის აეროპორტიდან რომელი მიმართულებით განხორციელდა ფრენები, ან რამდენი რეისი შესრულდა თითოეული მიმართულებით, ან რომელი მიმართულებით შესრულდა ყველაზე მეტი რეისი.

2) მოსწავლეს უნდა შეეძლოს მის წინ გაშლილი რამდენიმე დიაგრამიდან ის ამოირჩიოს, რომელიც წინასწარ მიცემულ ტექსტურ ინფორმაციას შეესაბამება. აქაც ბევრნაირი ვარიანტის შეთხზვა შეიძლება; მაგალითად, მოცემული ორი დიაგრამიდან რომელი შეესაბამება შემდეგ ტექსტურ ინფორმაციას: “რომ გაეგოთ, უპირატესად რომელ ბოსტნეულს იყენებენ საკვებად, გამოკითხვა ჩაატარეს. უმრავლესობამ ბადრიჯანი დაასახელა. სტაფილოს მოყვარულებმა ყვავილოვანი კომბოსტოს მომხმარებლებს რიცხობრივად კი გადააჭარბეს, მაგრამ მათ ჩამორჩნენ, ვინც სიმინდი ამჯობინა.“ მოსწავლემ ამ ორი დიაგრამიდან უნდა შეარჩიოს ის, რომელიც ტექსტის შინაარსს ეთანადება.





IV კლასი

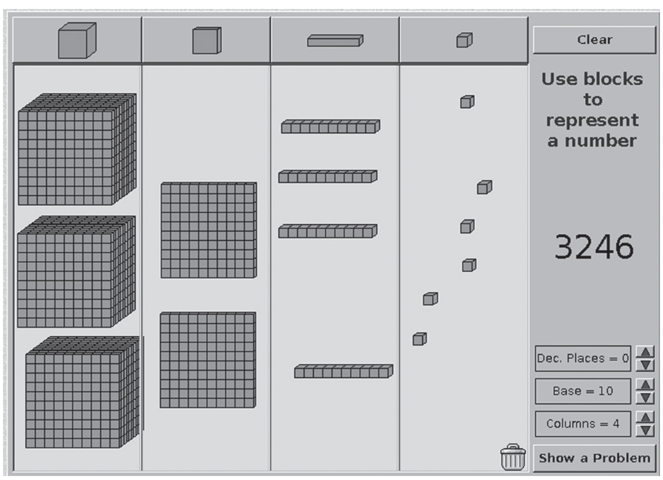
მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

შედეგი:	**მათ. IV.1.**	**მოსწავლეს შეუძლია რიცხვების გამოსახვა, შედარება და დალაგება პოზიციური სისტემის გამოყენებით.**
ინდიკატორები:		• კითხულობს რიცხვებს, სხვადასხვა მოდელის გამოყენებით გამოსახავს რიცხვებს და ახდენს პოზიციური სისტემის დემონსტრირებას *(მაგალითად, სტრუქტურირებულ საგანთა ერთობლიობა რიცხვით სხივზე)*; • ასახელებს რიცხვის ჩანაწერში თანრიგებში მდგომი ციფრების შესაბამის მნიშვნელობებს, წარმოადგენს რიცხვს სათანრიგო შესაკრებთა ჯამის სახით; • იყენებს პოზიციურ სისტემას რიცხვების შედარებისას, ალაგებს მოცემულ ოთხ/ხუთ რიცხვს ზრდით ან კლებით; • ასახელებს მოცემული რიცხვის წინა და მომდევნო რიცხვებს, აგრეთვე უახლოეს ათეულს, ასეულს, ათასეულს; ნებისმიერი ოთხნიშნა, ხუთნიშნა რიცხვიდან ითვლის თანრიგების შესაბამისი ბიჯით წინ/უკან.

აქტივობები

I. პოზიციური სისტემის გააზრება სათანრიგო ბლოკების გამოყენებით

პოზიციური სისტემის გააზრებასთან დაკავშირებით, რეკომენდებულია III კლასის აქტივობების გამეორება (იხ. მათ. III.1.), მათ შორის, მითითებული ელექტრონული რესურსის გამოყენებით (http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_152_g_1_t_1.html?from=topic_t_1.html). თუმცა, ამ შემთხვევაში აქტივობების გავრცობა უნდა მოხდეს ათასეულების (ოთხნიშნა რიცხვების) გათვალისწინებით (იხ. ნახ.)



II. პოზიციური სისტემის კავშირი ფულის ნიშნებთან

ამ ეტაპზე მოსწავლემ უნდა გაიაზროს, რომ პოზიციური სისტემა არის რიცხვის (რაოდენობის) ჩაწერის მხოლოდ ერთ-ერთი ხერხი. ერთი და იგივე რაოდენობა შეიძლება სხვადასხვა ხერხით გამოვსახოთ. პოზიციური სისტემის კარგად გააზრებაში მოსწავლეს მონეტების ანალოგია დაეხმარება.

I საფეხური

შესავალი

შეკითხვა: რომელი ფულის ნიშნები გამოიყენება საქართველოში?**პასუხი:** 1, 2, 5, 10, 20, 50 – თეთრიანი მონეტები; 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 – ლარიანი ქაღალდის ფულის ნიშნები.

შეკითხვა: ნებისმიერი თანხის მიღება შეიძლება თუ არა ამ ფულის ნიშნებით? მაგალითად, როგორ მივიღოთ 7 თეთრი?

პასუხი შესაძლოა იყოს სხვადასხვა. შემდეგი შეკითხვა უკავშირდება შესაძლო ვარიანტების ანალიზს.

დავალება: ჩამოვწეროთ 7 თეთრის მიღების სხვადასხვა ხერხი.

1+1+1+1+1+1+1 = 7

2+2+2+1 = 7

2+2+1+1+1 = 7

5+2 = 7

5+1+1 = 7

შეკითხვა: რა შემთხვევაში დაგვჭირდება ყველაზე მცირე რაოდენობის მონეტა?

პასუხი: 5+2 = 7, ამ შემთხვევაში გვჭირდება მხოლოდ 2 მონეტა.

შეკითხვა: როგორ გადავიხადოთ 17 თეთრი ყველაზე მცირე რაოდენობის მონეტების საშუალებით?

პასუხი: 10+5+2 = 17

ანალოგიური სახის დავალებები შეიძლება შესრულდეს სხვადასხვა რიცხვისათვის (სასურველია, 100-ის ფარგლებში). ამის შედეგად მოსწავლე გაიაზრებს, რომ არსებობს წინასწარ მოცემული რიცხვების ჯამის სახით რიცხვის წარმოდგენის სხვადასხვა ვარიანტი და მათ შორის არსებობს ოპტიმალური წარმოდგენა: ე.ი. ისეთი წარმოდგენა, რომლის დროსაც შესაკრებების რაოდენობა უმცირესია.

II საფეხური

შესავალი: წარმოვიდგინოთ, რომ გვაქვს რეალურისგან სრულიად განსხვავებული ფულის ნიშნები: 1-, 10-, 100–თეთრიანი მონეტები. შესაძლებელია თუ არა ნებისმიერი თანხის გადახდა ამ მონეტების გამოყენებით?

ამ საფეხურზე, სასურველია, რომ მოსწავლეებს ჰქონდეთ თვალსაჩინოებები; მაგ., მუყაოსაგან გამოჭრილი “მონეტები”, რომლებსაც აწერია შესაბამისი თანხის აღმნიშვნელი რიცხვი. სასურველია, რომ “მონეტები” განსხვავდებოდეს ფერით და ზომით. თითოეული სახის მონეტა იყოს 10 ცალი მაინც.

როგორ გადავიხდით 27-ს ამ მონეტების საშუალებით?

27 = 10 + 10 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1.

არსებობს სხვა ვარიანტიც: 27 ლარი გადავიხადოთ მხოლოდ ერთთეთრიანების გამოყენებით. რამდენი მონეტა დაგვჭირდება ამ შემთხვევაში? (27)

რამდენი მონეტა დაგვჭირდა წინა შემთხვევაში? (მხოლოდ 9)

შესაძლებელია თუ არა 27-ის გადახდა უფრო მცირე რაოდენობის მონეტებით? (არა)

ანალოგიური დავალებების გამეორების შედეგად მოსწავლემ უნდა გაიაზროს, თუ რომელია რიცხვების წარმოდგენის ოპტიმალური ვარიანტი, მაშინ როდესაც გვაქვს მხოლოდ 1-, 10-, 100-თეთრიანი მონეტები.

საჭიროების შემთხვევაში შევადგინოთ ასეთი ცხრილი:

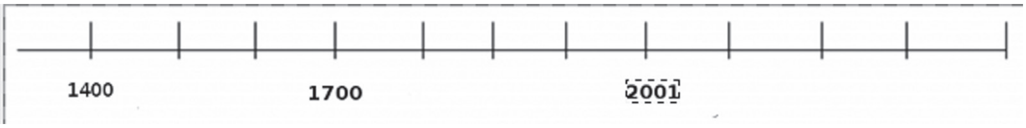
თანხა თეთრებში	მონეტების რაოდენობა
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	1
11	2

მასზე დაკვირვებით მოსწავლე ამჩნევს, რომ მონეტების რაოდენობის სვეტში “ნახტომი” მაშინ ხდება, როდესაც ათეული ივსება.

ამ აქტივობის შედეგად მოსწავლემ უნდა გაიაზროს, რომ პოზიციური სისტემის გამოყენებით რიცხვის ჩაწერა არის ფულის ნიშნების საშუალებით ამ რიცხვის შესაბამისი თანხის ოპტიმალურად (უმცირესი რაოდენობის ფულის ნიშნების გამოყენებით) გადახდის ერთგვარი ანალოგი.

პოზიციური სისტემის გასააზრებლად სასარგებლოა აქტივობების სერია, რომლებიც დაკავშირებულია შემდეგი სახის ამოცანებთან:

1. შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები შესაბამისი რიცხვებით



2. ციფრებით 0 და 7 შეადგინეთ ყველა შესაძლო სამნიშნა, ოთხნიშნა და ხუთნიშნა რიცხვი.
ჩაწერეთ და ახსენით, რას აღნიშნავს ეს ციფრები თითოეულ მათგანში.
რისი ტოლია შედგენილი რიცხვების რაოდენობა?
შეადარეთ იმ რიცხვთა რაოდენობას, რომლებიც ჩაიწერება 1-იანით და 7-იანით.

3. რამდენი ათასეულია 21 627–ში? (21)
რამდენი ასეულია? (216)
რამდენი ათეულია (2162)
რამდენი ერთეულია? (21627)

4. გამოანგარიშების გარეშე შეადარეთ და დაალაგეთ შემდეგი ჯამების მნიშვნელობები: 1600+143, 160+100, 100+1600, 1625+256, 143+1600. შედეგი დაასაბუთეთ.

5. ამოცანები, რომლებშიც მოსწავლეს მოეთხოვება მოცემული რიცხვისათვის (მაგალითად, 3227–სათვის) უახლოესი ათასეულის, ასეულის, ათეულის განსაზღვრა.

რესურსები:

- პოზიციური სისტემის სადემონსტრაციო ელექტრონული რესურსი, რომელიც განთავსებულია ინტერნეტ-მისამართზე
http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_152_g_1_t_1.html?from=topic_t_1.html
- მუყაოსაგან გამოჭრილი წარმოსახვითი ფულის ნიშნები (იხ. II აქტივობა)

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

მოსწავლე თანდათან უნდა მიეჩვიოს მრავალთანრიგიან რიცხვებს: დაუბრკოლებლად უნდა გამოთქვამდეს დანახულ რიცხვებს, მოსმენილს კი წერდეს. მაგალითად, ჩაწეროს 23 ათასეული, 7 ასეული, 4 ათეული და 8 ერთეული, ან წაიკითხოს რიცხვი 41 871. გამოაცალკევოს ნაცნობი სიტყვები „ორმოც“ და „ერთი“ „ ათას“ „ რვა“ „ას“ „ სამ“ „ოც“ და „თერთმეტი“ შესაბამის რიცხვით სახელში და სათანადო რიცხვიც ჩაწეროს.

შედეგი:	მათ. IV.2.	**მოსწავლეს შეუძლია ნატურალურ რიცხვებზე სხვადასხვა ხერხით შეკრება-გამოკლების მოქმედებების შესრულება და მოქმედებათა შედეგის შეფასება.**
ინდიკატორები:		• ზეპირად ასრულებს შეკრება-გამოკლების მოქმედებებს რომელიმე ხერხის გამოყენებით და ხსნის გამოყენებულ ხერხს; • ასრულებს შეკრება-გამოკლებას სხვადასხვა ხერხის (შეფასება, ზეპირი ანგარიში, წერითი ალგორითმები) გამოყენებით; კონკრეტული მაგალითისათვის ირჩევს მათგან უფრო ხელსაყრელს; • ადარებს გამოთვლების შედეგს მის მიერვე წინასწარი შეფასებით მიღებულ პასუხს და მსჯელობს გამოთვლების შედეგის მართებულობის შესახებ; • ავსებს წერითი ალგორითმის გამოყენებით შესრულებული შეკრების/გამოკლების ნიმუშში გამოტოვებულ ციფრებს და ასაბუთებს პასუხს.

აქტივობები:

სასარგებლოა ისეთი სახის სავარჯიშოების მიცემა, სადაც მოსწავლე შესაკრებების დაშლით არსებითად იმარტივებს ზეპირ ანგარიშს მაგალითად:

528+131=(500+100)+(20+30)+(8+1)

528+131=528+100+30+1

445+372=(400+ 300)+(45+72)=700+(45+55)+17=800+17

445+372=445+400-28=845-20-8

335+ 465=2 x 335 +130

800-245=800-200-45=500+(100-45)=500+55=555

856-235=(800-200)+(56-35)

856-235=856-300+65=556+65

856-235=(900-44)-235=900-235-44=665-44

აგრეთვე, სასარგებლოა ისეთი სავარჯიშოები, რომლებშიც მოსწავლემ გამოანგარიშების გარეშე უნდა დაალაგოს შეკრების (გამოკლების) შემცველი მარტივი რიცხვითი გამოსახულებები
რეკომენდაციები მასწავლებლებს: შეკრების ალგორითმის გამოყენებით (ქვეშ მიწერით) შეკრების მოქმედების შესრულებისას ჯეროვან ყურადღებას მოითხოვს შემთხვევები, როცა შესაკრებთა ერთი და იმავე სათანრიგო ერთეულების ჯამი ათზე მეტია ("დამახსოვრება"), ასევე, როცა გამოკლების დროს მაკლების რომელიმე სათანრიგო ერთეულების რაოდენობა აღემატება საკლების იმავე სათანრიგო ერთეულების რაოდენობას ("სესხება"). სასურველია, მოსწავლემ დაასაბუთოს თავისი შედეგის სისწორე.

შედეგი:	**მათ. IV.2.** **მოსწავლეს შეუძლია გამრავლება-გაყოფის მოქმედებების შესრულების რომელიმე ხერხის გამოყენება.**
ინდიკატორები:	• ზეპირად ყოფს ორნიშნა რიცხვს ერთნიშნაზე, შესაბამის შემთხვევაში ასახელებს განაყოფსა და ნაშთს; ასაბუთებს პასუხს; • ხსნის რიცხვის 100-ზე და 1000-ზე და ა.შ. გამრავლების და ნულებით დაბოლოებული რიცხვების გამრავლების შემოკლებულ წესებს; იყენებს მათ გამოთვლების შესრულებისას; • იყენებს წერით ალგორითმს რიცხვებზე გამრავლება-გაყოფის მოქმედებათა შესასრულებლად და განმარტავს გამოყენებულ ხერხს (ერთნიშნა რიცხვზე გაყოფისას); შესაბამის შემთხვევაში უთითებს ნაშთს; • გამოთვლებზე ამოცანების ამოხსნისას, ნაშთით გაყოფის შემთხვევაში, ახდენს ნაშთის ინტერპრეტაციას ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით.

აქტივობები

ნაშთის ცნება

ნაშთის ცნების შემოტანამდე მოსწავლეებს უნდა გავახსენოთ, თუ როგორ იხსნება ამ სახის ამოცანები:

9 ფანქარი უნდა გავუნაწილოთ 3 ბავშვს ისე, რომ თითოეულს შეხვდეს ერთი და იგივე რაოდენობა. როგორ შეიძლება ამის გაკეთება?

ამოცანაში შეგნებულად არ არის მითითებული, რომ განაწილების შემდეგ ფანქარი არ უნდა დაგვრჩეს. როგორც წესი მოსწავლეები ამ შემთხვევაში 9-ს ყოფენ 3-ზე. თუმცა, აუცილებლად უნდა მივაქციოთ მათი ყურადღება იმას, რომ არსებობს განაწილების სხვა ვარიანტებიც და

მოვთხოვოთ, ჩამოწერონ ყველა შესაძლო ვარიანტი:

თითოეულ ბავშვს მივცეთ 1 ფანქარი; ამ დროს დაგვრჩება 6 ფანქარი;

თითოეულ ბავშვს მივცეთ 2 ფანქარი; ამ დროს დაგვრჩება 3 ფანქარი;

თითოეულ ბავშვს მივცეთ 3 ფანქარი; ამ დროს ფანქრები არ დაგვრჩება.

თუ მოვინდომებთ 3-ზე მეტი ფანქრის მიცემას, მაშინ ფანქრები არ გვეყოფა.

ოდნავ შევცვალოთ ამოცანის პირობა:

8 ფანქარი უნდა გავუნაწილოთ 3 ბავშვს ისე, რომ თითოეულს შეხვდეს ერთი და იგივე რაოდენობა. როგორ შეიძლება ამის გაკეთება?

მივაქციოთ ყურადღება იმას, რომ ეს დავალება, ისევე როგორც წინა, გარკვეულწილად “ღია” ტიპისაა – მას ერთადერთი ამონახსნი არ აქვს. ამის მიზანია ის, რომ მოსწავლემ დამოუკიდებლად ჩაატაროს ანალიზი და თვითონ გაიაზროს ახალი ცნება სრულყოფილად. გარდა ამისა, ამოცანაში საუბარია ისეთ საგანზე (ფანქარი), რომლის ერთეულის დანაწევრება არ ხდება. მაგ., ვაშლის შემთხვევაში მოსწავლე ხშირად იწყებს ფიქრს იმაზე, რომ თუ მთელად არ იყოფა, მაშინ ვაშლები გავჭრათ.

ამ შემთხვევაშიც მოსწავლეებს მოვთხოვოთ განაწილების ყველა ვარიანტის ჩამოწერა:

თითოეულ ბავშვს მივცეთ 1 ფანქარი; ამ დროს დაგვრჩება 5 ფანქარი;

თითოეულ ბავშვს მივცეთ 2 ფანქარი; ამ დროს დაგვრჩება 2 ფანქარი;

თუ მოვინდომებთ 2-ზე მეტი ფანქრის მიცემას, მაშინ ფანქრები არ გვეყოფა.

მოსწავლეები ამჩნევენ, რომ ამ შემთხვევაში შეუძლებელია ფანქრების სრულად განაწილება: ყოველთვის ან გვრჩება ფანქრები, ან არ გვყოფნის.

შეკითხვა: რა არის ამის მიზეზი? (8 არ იყოფა 3-ზე)

ამ ეტაპზე მიზანშეწონილია მოსწავლეებს გავახსენოთ გაყოფის ერთ-ერთი ინტერპრეტაცია: საგანთა ერთობლიობიდან ტოლი რაოდენობის ჯგუფების ნაბიჯ-ნაბიჯ გამოყოფა (როდესაც ერთი რიცხვი უნაშთოდ იყოფა მეორეზე, ამ პროცედურის დროს, საგანი აღარ გვრჩება, ხოლო როდესაც იყოფა ნაშთით, მაშინ – გვრჩება საგნების იმაზე ნაკლები რაოდენობა, ვიდრე გამყოფია. სწორედ ეს არის ნაშთი. ამის შემდეგ, ნაშთის ცნების შემოსატანად მიზანშეწონილია შევცვალოთ ამოცანის სტრუქტურა.

დათოს ჰქონდა 8 ვაშლი. მან გადაწყვიტა პაკეტებში ჩაელაგებინა სამ-სამი ვაშლი. რამდენ პაკეტში ჩადებდა 3 ვაშლს? რამდენი ვაშლი დარჩებოდა?

(2 პაკეტში იქნებოდა სამ-სამი ვაშლი და დარჩებოდა 2 ვაშლი).

როდესაც მოსწავლეები გაიწაფებიან ამ სახის ამოცანების დამოუკიდებლად ამოხსნაში, შესაძლებელია შემოვიტანოთ ტერმინი ნაშთი.

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

ზოგადი რეკომენდაცია: სასურველია, რომ ახალი ტერმინის, ცნების, წესის შემოტანამდე მოსწავლეები სრულყოფილად დაეუფლონ ამ ტერმინთან, ცნებასთან, წესთან დაკავშირებულ პროცედურებს.

შედეგი:	**მათ. IV.2.** **მოსწავლეს შეუძლია შეკრება-გამოკლების შესრულების რომელიმე ხერხის გამოყენება.**
ინდიკატორები:	• ამოიცნობს და ასახელებს მთელის ნახევარ/მესამედ/მეოთხედ ნაწილებს სხვადასხვა მოდელზე *(მონაკვეთის, მართკუთხედის და წრის მოდელებზე, მაგალითად ნამცხვარი, საათი, შოკოლადის ფილა)*; • ახდენს ნაწილის, როგორც მთელის ტოლ ნაწილებად დაყოფის შედეგის და საგანთა სტრუქტურის მქონე გროვის ტოლი რაოდენობის ჯგუფებად დაყოფის შედეგის დემონსტრირებას; • იყენებს გაორმაგებას და ერთმანეთთან აკავშირებს მთელის მეოთხედს და ნახევარს; • მოდელზე ადარებს მთელის ნაწილს მთელის ნახევარს (ნახევარზე მეტია, ნაკლებია, ტოლია).

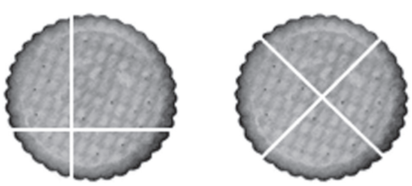
აქტივობები

1) მოსწავლემ ნახატებზე უნდა აჩვენოს:

ა) ოთხად დაჭრილი კრეკერების გამოსახულებებს შორის რომელშია მეოთხედი;

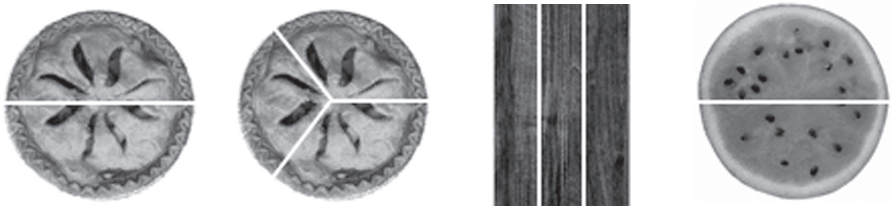
ბ) სამად გაყოფილი ორცხობილების გამოსახულებებს შორის რომელშია მესამედი.

ა)



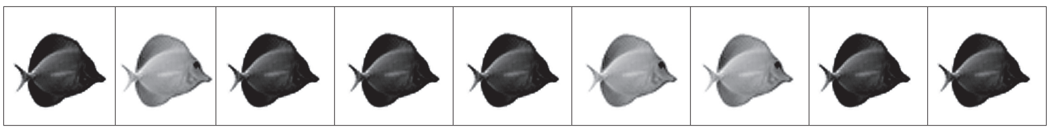
ბ)

2. ქვემოთ მოცემულ ნახატებს სიტყვიერად მიუწეროს შესაბამისი წილადების სახელწოდებები:

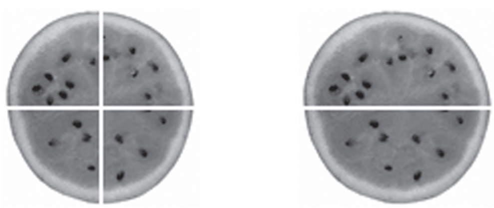


(ამ შემთხვევაში წილადის რიცხვითი ჩანაწერის შესახებ ცოდნა არ იგულისხმება)

3) ნახაზზე გამოსახულია თევზების გუნდი, რომელშიც ზოგი თევზი ნაცრისფერია, ხოლო ზოგი - შავი. თევზების რა ნაწილია შავი?



4) ნინომ საზამთროს ნაჭერი ოთხად დაჭრა და ორი დათოს მისცა, თათიამ კი იმავე ზომის ნაჭერი შუაზე გაჭრა და თედოს მიაწოდა. ვის უფრო მეტი შეხვდა - დათოს თუ თედოს?



გააკეთე შესაბამისი დასკვნა, ჩაწერე გამოსახულება.

5) მოსწავლემ ნახატის მიხედვით უნდა შეადაროს წილადები **1/2** და **1/5; 2/5** და **1/2; 3/5** და **1/2; 4/5** და **1**. (ამ შემთხვევაში იგულისხმება მხოლოდ წილადების გამოსახულებები გრაფიკული თვალსაჩინოებების საშუალებით და არა ამ წილადების რიცხვითი ჩანაწერები).

შედეგი:	მათ. IV.5. მოსწავლეს შეუძლია ზომის სხვადასხვა ერთეულის გამოყენება და ერთმანეთთან დაკავშირება.
ინდიკატორები:	• გამოსახავს სიგრძის/წონის რომელიმე დიდ ერთეულს (აგრეთვე დიდი ერთეულის ნახევარს) მცირე ერთეულით. *(მაგალითად, 2მ = 20დმ, 2მ = 200სმ; 4კგ = 4000გ)*; • იყენებს დროის ერთეულებს (საათები და წუთები) შორის ცნობილ თანაფარდობას და არითმეტიკული მოქმედებების გამოყენებით პოულობს დროის (ერთ საათამდე) ინტერვალს; • ერთი საათის ნახევარს/მეოთხედს გამოსახავს წუთებით; • იყენებს ნაშთით გაყოფას ზომის მოცემულ ერთეულებში მონაცემის სხვა ერთეულით გამოსახვისას *(მაგალითად: რამდენი მეტრი და სანტიმეტრია 320 სმ? რამდენი საათია 100 წუთი?)*.

აქტივობები

ზომის სხვადასხვა ერთეულის შედარებაში გაწაფვისათვის სასარგებლოა აქტივობების სერია, რომლებიც დაკავშირებულია ამ სახის სავარჯიშოებთან:

1) შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები:

3 მ= ---- სმ, 3მ და 2დმ = ---- სმ, 300 სმ = ----დმ = --- მ, 1/2 მ = --- დმ = ---- სმ

1/2 კგ = ---- გრ, 5 კგ = ---- გრ, 3მ და 2 დმ = --- დმ;

2) დაალაგეთ ზრდის მიხედვით: 20სმ; 1მ და 3დმ; 68სმ

3) ჩასვით გამოტოვებული რიცხვები:

1 სთ 10 წთ = --- წთ, 123 წთ = --- სთ --- წთ

1/2 სთ = --- წთ, 1/4 სთ = --- წთ;

4) ჩასვით მეტობის, ნაკლებობის ან ტოლობის ნიშნები

235 სმ = --- მ, --- დმ და --- სმ, 4 კგ და 5 გრ = --- გრ

3 მ და 7 სმ = --- სმ.

ასევე სასარგებლოა ტექსტური ამოცანები; მაგ.:

ახლა 3 საათია და ნათია მათემატიკის გაკვეთილისათვის ემზადება. დავალებული ამოცანის ამოხსნას 20 წუთს მოანდომებს, მაგალითებისათვის კი 15 წუთი დასჭირდება. მოასწრებს თუ არა ნათია 4 საათამდე მათემატიკაში დავალების შესრულებას?

მიმართულება: კანონზომიერებები და ალგებრა

შედეგი:	**მათ. IV.6.**	**მოსწავლეს შეუძლია შესაბამისობის აგება, გამოსახვა და გამოკვლევა.**
ინდიკატორები:		• ასახელებს ერთსა და იმავე შესაბამისობას მისი გამოსახვის ხერხისაგან დამოუკიდებლად; • მოცემული შესაბამისობისათვის რომელიმე ხერხით *(მაგალითად, სიტყვიერად, ცხრილის ან სქემის საშუალებით)* პოულობს მითითებული ელემენტის წინასახეს; • აგებს რეალური ვითარების ადეკვატურ შესაბამისობას მოცემულ ობიექტთა ორ ჯგუფს შორის *(მაგალითად, **მოსწავლეები და მერხები საკლასო ოთახში**)* და ცხრილის ან სქემის საშუალებით გამოსახავს მას.

აქტივობები

სასარგებლოა ისეთი აქტივობების სერია, რომლებიც დაკავშირებულია ცხრილის გამოყენებასთან შესაბამისობის აღსაწერად. მაგ.:

ცხრილი აღწერს ოთახების განლაგებას სართულების მიხედვით.

(შესაბამისობა: ოთახი - სართული)

დასახ-ელება	საკლასო ოთახი	ბიბლი-ოთეკა	სპორტ დარბაზი	სასადილო	სამასწავ-ლებლო	ექიმის ოთახი
სართული						

შეავსეთ ცხრილის მეორე სტრიქონი.

ასევე სასარგებლოა ამ სახის ამოცანის ისეთი ვარიანტი, რომელშიც გამოტოვებული უჯრების ნაწილი ზედა სტრიქონშია, ხოლო ნაწილი - ქვედა სტრიქონში.

შედეგი:	მათ. IV.7. მოსწავლეს შეუძლია ალგებრული გამოსახულების შედგენა და გამოყენება მარტივი ამოცანის ამოხსნისას.
ინდიკატორები:	• ხსნის მარტივ პროპორციულ დამოკიდებულებასთან დაკავშირებულ ამოცანებს (რომლებშიც ერთეულის შესაბამისი რიცხვის მიხედვით საჭიროა რამდენიმე ერთეულის შესაბამისი რიცხვის გამოთვლა, ***მაგალითად, ერთეულის ღირებულების მიხედვით რამდენიმე ერთეულის ღირებულების გამოთვლა***); • რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის მოსაძებნად იყენებს შეკრებისა და გამრავლების *კომუტაციურობას, ასოციაციურობას* და შეკრების მიმართ გამრავლების *დისტრიბუციულობას*; • პოულობს შეკრების, გამოკლების, გამრავლების, გაყოფის შემცველი ტოლობის უცნობი კომპონენტის მნიშვნელობას; • ამოცანის ამოხსნისას განასხვავებს საჭირო და ზედმეტ მონაცემებს.

აქტივობები

სასარგებლოა აქტივობების სერია, სადაც რიცხვითი გამოსახულება ტექსტურ ინფორმაციას უკავშირდება:

მიშიკოს 95 თეთრი ჰქონდა. მაღაზიაში მან შეიძინა 2 სათლელი, თითო 15 თეთრად, და 3 რვეული, თითო 20 თეთრად. რას გავიგებთ, თუკი ვიანგარიშებთ: 2 x 15 , 3 x 20, 2 x 15+3 x 20, 3 x 20-2 x 15, 95- (2 x 15+3 x 20)?

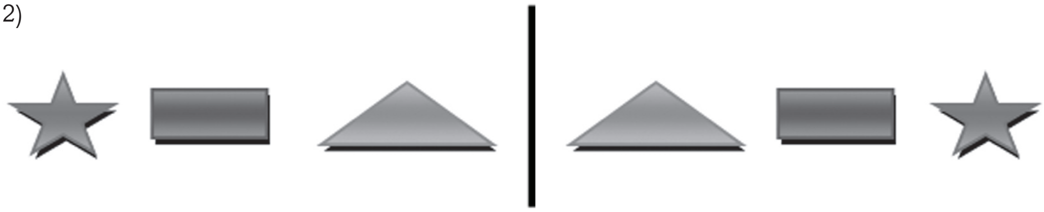
ნაყინი 60 თეთრი ღირს. დათოს 1 ლარი და 40 თეთრი აქვს, გიოს - 2 ლარი. რამდენი ნაყინი მოუვა ორივეს ერთად და რამდენი თეთრი დარჩებათ?

ასევე, სასარგებლოა ამოცანების სერია, რომლებშიც მოსწავლეს მოეთხოვება გეომეტრიული გამოსახულების მიხედვით რიცხვითი გამოსახულების შედგენა. მაგ.:

1)

გამოთვალეთ სამი ხუთკუთხედის, ოთხი ხუთკუთხედის, შვიდი ხუთკუთხედის წვეროთა საერთო რაოდენობა. დააკავშირეთ მიღებული შედეგები ერთმანეთთან ($3 \cdot 5 + 4 \cdot 5 = (3 + 4) \cdot 5 = 7 \cdot 5$), ჩამოაყალიბეთ დასკვნა.

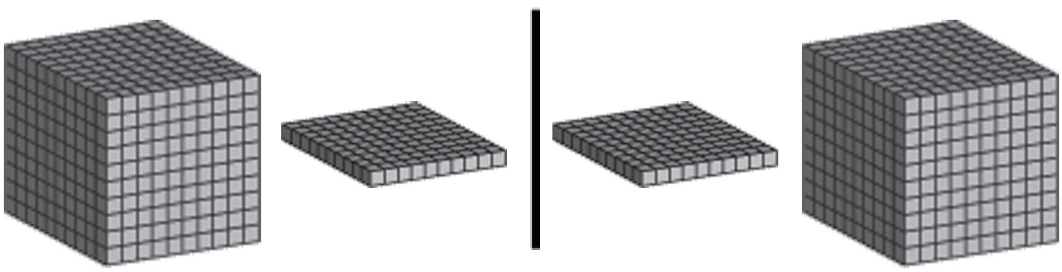
2)



შეადგინეთ წრფის მარცხნივ და მარჯვნივ განლაგებული ფიგურების წვეროების საერთო რაოდენობის გამოსათვლელი გამოსახულებები და შეადარეთ ერთმანეთს მიღებული შედეგები.

ამ დავალების შესრულების შედეგად მოსწავლემ უნდა მიიღოს ტოლობა $5 + 4 + 3 = 3 + 4 + 5$, რომელიც შესაკრებთა გადანაცვლებადობის თვისების მოდელზე დემონსტრირების ნიმუშია.

3) ანალოგიური ამოცანა შეიძლება დაისვას სივრცულ ფიგურებთან დაკავშირებით



რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

განტოლების ამოხსნის უნარის გასავითარებლად მოსწავლეს გასავლელი აქვს შემდეგი საფეხურები:

I. ცვლადის შემცველ სხვაობაში (მაგ.: $123 - x$, $200 - 3 \cdot x$) ასახელებს საკლებსა და მაკლებს. ჯამებში (მაგ., $72 + x$; $5 \cdot x + 207$) ასახელებს პირველ და მეორე შესაკრებს. ნამრავლის შემცველ გამოსახულებებში (მაგ.,$8 \cdot x$; $7 \cdot (x + 11)$) ასახელებს თანამამრავლებს.

II. ჩასმის ხერხით ან მიახლოებითი შეფასებით ამოწმებს, არის თუ არა რომელიმე კონკრეტული რიცხვი მოცემული განტოლების ამონახსნი.

მაგ. მოცემულია განტოლება $x + 205 = 700$. არის თუ არა 307 მოცემული განტოლების ამონახსნი (მოსწავლემ უნდა ახსნას, თუ რატომ ფიქრობს ასე).

III. ხსნის ისეთ განტოლებებს, რომლებიც შეიცავს შეკრების ან გამოკლების მხოლოდ 1-2 მოქმედებას. მაგ.:

$X+ 217=800$

$X +217=900-112$

IV. შემდგომი საფეხურია გამრავლების მოქმედების შემცველი $3x + 93 = 813$ სახის განტოლებების ამოხსნა.

$$\square + 93 = 813$$

სახის ნიმუშის დახმარებით.

მაგ., $600 - 4x = 28$ - ის შემთხვევაში, ანალოგიურად:

$$600 - \square = 28$$

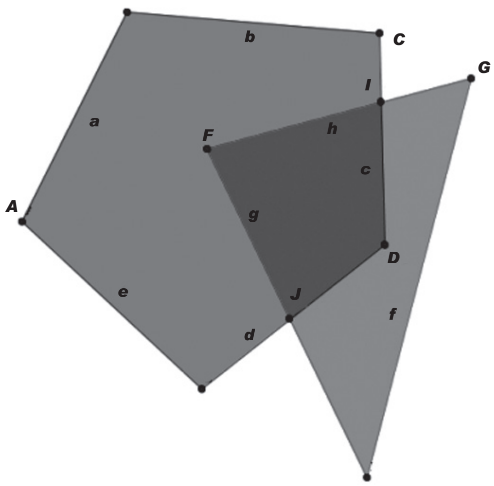
მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

შედეგი:	**მათ. IV.8.**	**მოსწავლეს შეუძლია შესაბამისობის აგება, გამოსახვა და გამოკვლევა.**
ინდიკატორები:		• ადარებს და აჯგუფებს სივრცულ ფიგურებს გეომეტრიული ატრიბუტების მიხედვით; • თანამკვეთი ფიგურების გამოსახულებაზე უთითებს როგორც საერთო წერტილებს, ასევე იმ წერტილებს, რომლებიც მხოლოდ ერთ ფიგურას ეკუთვნის; • სივრცულ ფიგურაში უთითებს მოსაზღვრე /არამოსაზღვრე წახნაგებს, თანამკვეთ/არათანამკვეთ წიბოებს.

აქტივობები

1) მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეს სივრცული ფიგურების მოდელებს. მოსწავლემ უნდა დააჯგუფოს მოდელები სხვადასხვა ნიშნით: მრავალწახნაგები (მაგ. პრიზმა, პირამიდა) და სხვა სივრცული ფიგურები (ცილინდრი, სფერო), სივრცული და ბრტყელი ფიგურები. ყურადსაღებია, რომ დაჯგუფების ნიშანი უნდა იყოს ფიგურის გეომეტრიული ატრიბუტი – წახნაგების, წიბოების, ან წვეროების რაოდენობა და არა ფიგურის მოდელის სხვა რაიმე ნიშანი, მაგალითად – ფერი. მასწავლებელმა უნდა სთხოვოს მოსწავლეს, ახსნას, თუ რა ნიშნით დააჯგუფა ფიგურები.

2) მასწავლებელმა უნდა დასვას ამ სახის კითხვები: “იმსჯელეთ, შეიძლება თუ არა ორი ოთხკუთხედის თანაკვეთა იყოს სამკუთხედი? ხუთკუთხედი? პასუხის ასახსნელად ააგე სათანადო ნახაზი”. შესაძლებელია ამგვარი შეკითხვების დასმაც: „გვერდების რა უდიდესი რაოდენობა შეიძლება ჰქონდეს ორი სამკუთხედის გადაკვეთით მიღებულ მრავალკუთხედს“? კარგი იქნება, თუ ბავშვი მსჯელობით გაარკვევს, როგორი მრავალკუთხედების მიღებაა შესაძლებელი და შემდეგ ნახაზითაც დაასაბუთებს საკუთარი დასკვნების სისწორეს.



გაცილებით საინტერესოა მსგავსი შინაარსის ამოცანის დასმა სამკუთხედისა და ოთხკუთხედის თანაკვეთით, ან ორი ოთხკუთხედის ურთიერთთანაკვეთით.

არანაკლებ საინტერესოა, როგორ გაართმევს თავს მოსწავლე შექცეულ ამოცანას, როცა გვერდების წინასწარ მოთხოვნილი რაოდენობის მქონე მრავალკუთხედი უნდა მიიღოს ორი ფიგურის გადაკვეთით.

ეს აქტივობები შეიძლება განხორციელდეს როგორც საკლასო ოთახში, ასევე ღია ცისქვეშ. ფერადი ცარცებით ფიგურების დახაზვა მასწავლებლის მითითებული წესებით მოსწავლეთათვის უფრო სახალისო შეიძლება იყოს. შესაძლებელია კომპიუტერული პროგრამა "გეოგებრას" გამოყენებაც (დინამიური მათემატიკა). ამ პროგრამის გაქართულებული ვერსია განთავსებულია საიტზე http://buki.ge/.

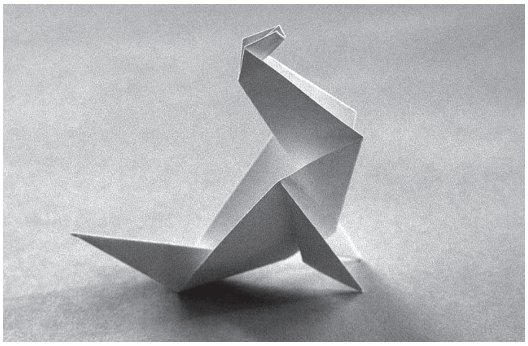
რესურსები:

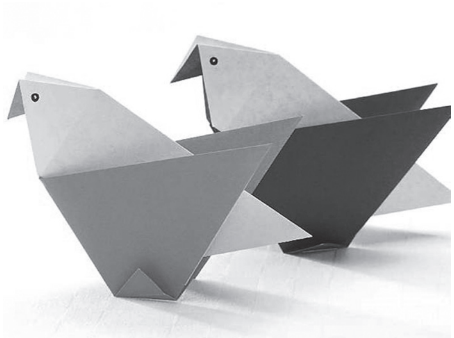
- ფერადი ცარცები, გეომეტრიული ფიგურების მოდელები, კომპიუტერი, პროექტორი, კომპიუტერული პროგრამა "გეოგებრა".

შედეგი:	**მათ. IV.9.** **მოსწავლეს შეუძლია ბრტყელი და სივრცული ფიგურების გრაფიკული გამოსახულებებისა და მოდელების შექმნა.**
ინდიკატორები:	• ნიმუშის მიხედვით ქმნის მითითებული სივრცული ფიგურის მოდელს ან კარკასს სხვადასხვა მასალის გამოყენებით; • ქმნის ბრტყელი ფიგურის ან ფიგურათა ჯგუფის გრაფიკულ გამოსახულებას მისი სიტყვიერი აღწერილობის საფუძველზე *(მაგალითად, დახაზე ერთი და იმავე პერიმეტრის მქონე კვადრატი და მართკუთხედი)*; • სივრცული გეომეტრიული ფიგურების მოდელებისაგან ქმნის მითითებულ კონფიგურაციას/ფიგურას; ანაწევრებს ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურის გრაფიკულ გამოსახულებას ან მოდელს მითითებული ფიგურის/ფიგურების მისაღებად.

აქტივობები

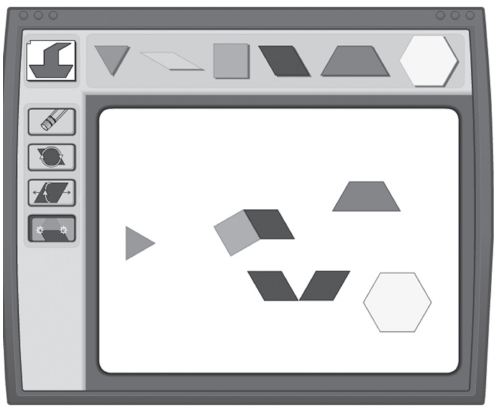
1) „ლამაზი" სხეულების აგების წესებს შორისაა ძველი იაპონური თამაში "ორიგამი". იგი ქაღალდის კვადრატული ფურცლის კეცვასთანაა დაკავშირებული, სადაც დაუშვებელია ფურცლის გახევა ან დაწებება. ამ წესით უამრავ სათამაშოსა და ფიგურას კეცავენ, მათ შორის, კუბს და ოთხწახნაგას და პლატონისეულ ყველა სხვა სხეულს. ოთხწახნაგა ამ სხეულებიდან უმარტივესია და მეოთხეკლასელისათვის მისი აგებაც შედარებით იოლია. ამ წესების შესახებ http://www.youtube.com/watch?v=bTAoiewODJ4 მისამართზე განთავსებულია ვიდეო–კლიპი. ბევრ სხვა სიკეთესთან ერთად ის „ხალისით ასწავლის და სწავლით ახალისებს" ზავშვს და ხელს უწყობს სივრცული წარმოსახვის უნარის გამომუშავებას.





2) განსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვს სიტყვიერად აღწერილი ნახაზის წარმოსახვისა და აგების უნარი. მაგალითად, „ააგე ABC სამკუთხედი, AB გვერდზე აიღეთ K წერტილი და შეაერთე იგი C წვეროსთან“. მოსწავლეში ამ უნარის გამომუშავებას საკმაოდ დიდი დრო და მოთმინება სჭირდება. სწავლების პროცესი თავიდან ტესტური ფორმით მიმდინარეობს და სიტყვიერ აღწერილობას რამდენიმე ნახაზს ურთავენ, რომ მოსწავლემ მათგან შესაბამისი ამოირჩიოს.

3) http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=27 ამ მისამართზე განთავსებულია კომპიუტერული პროგრამა, რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელია ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურების კონფიგურაციების აგება.



6) ასევე შეიძლება ზემოთ აღწერილი თამაშის - “თანგრამის” - გამოყენებაც.

რესურსები:

- ფერადი ქაღალდები, “ორიგამის” და “თანგრამის” ინსტრუქციები, ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერი, პროექტორი.

კავშირი სხვა საგნებთან:

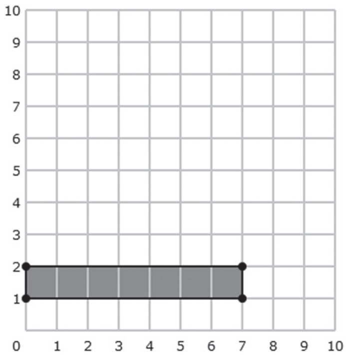
ხელოვნება, შრომა

შედეგი:	**მათ. IV.10.** **მოსწავლეს შეუძლია საგანთა და ფიგურათა ზომებისა და ობიექტთა შორის მანძილების პოვნა.**
ინდიკატორები:	• აფასებს ორ ობიექტს შორის მანძილს შესაბამის სტანდარტულ ერთეულში, ზომავს მას და ამოწმებს თავის ვარაუდს; • ზომავს და ითვლის ტეხილის სიგრძეს, მრავალკუთხედის პერიმეტრს და აფიქსირებს შედეგს შესაფერის სტანდარტულ ერთეულში; • რეალური ვითარების შესაბამისი სქემატური გამოსახულების (რომელზეც მანძილებია აღნიშნული) მიხედვით პოულობს ორ ობიექტს შორის უმოკლეს მანძილს *(მაგალითად, სახლიდან სკოლამდე მარშრუტის სიგრძე).*

აქტივობები

1) მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა გადაწყვიტოს, მიცემული საგნის გასაზომად სიგრძის რომელი ერთეულის გამოყენებაა უფრო გონივრული. გასაზომი საგანი შეიძლება ნებისმიერი იყოს, ვთქვათ, მანძილი ორ ქალაქს შორის, ან სახლიდან სკოლამდე, ან იატაკიდან დაფის ქვედა კიდემდე, საქანელას სიმაღლე, წიგნის სიგანე, ჭიაყელას სიგრძე და სხვა. მასწავლებელმა უნდა დასვას ამგვარი შეკითხვა: ვთქვათ, უნდა გაზომო მანძილი ორ ქალაქს შორის (ჭიანჭველას სიგრძე, ხის სიმაღლე, წიგნის სიგრძე). სიგრძის რომელი ერთეულის გამოყენება არის უფრო მიზანშეწონილი? შემდეგ შეიძლება გაიმართოს მცირე დისკუსია, რატომ ვირჩევთ სიგრძის ამა თუ იმ ერთეულს. მოსწავლეს აუცილებლად უნდა მიეცეს საშუალება, დაასაბუთოს თავისი არჩევანი.

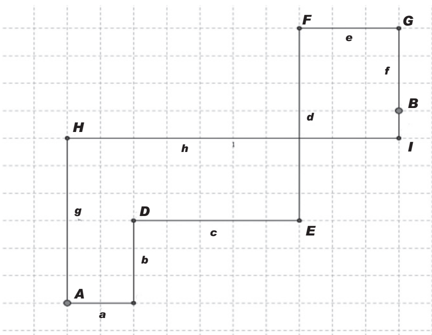
2) მოსწავლეს კარგად უნდა ჰქონდეს გააზრებუ ლი, რა განსხვავებაა ბრტყელი ფიგურის საზღვრის სიგრძესა (პერიმეტრი) და მის მიერ სიბრტყეზე დაკავებულ ადგილს შორის. მას უნდა შეეძლოს სხვადასხვა ფორმის, ძირითადად მართკუთხა ფიგურების მაგალითებად მოტანა, რომელთა პერიმეტრი ერთნაირია და ფართობი კი განსხვავებული უკავიათ სიბრტყეზე.



უნდა გამოირიცხოს მოსწავლეთა ტიპური შეცდომა, როცა ზემოთ მოტანილის მსგავს ნახაზზე დახატული ფიგურის სიგრძეს თვლიან პერიმეტრად. თითქოს პერიმეტრი შვიდი ერთეულია და არა თექვსმეტი. მოსწავლემ უნდა იცოდეს, რომ პერიმეტრი ყველა გვერდის სიგრძეთა ჯამია.

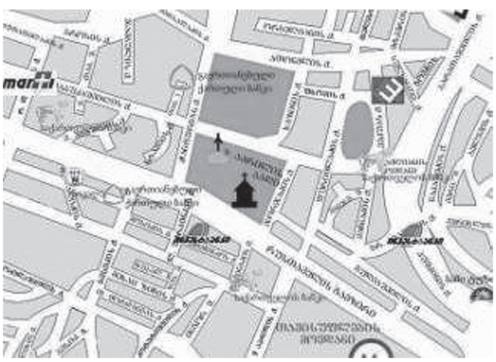
შედეგი:	**მათ. IV.11.** **მოსწავლეს შეუძლია სქემაზე ორიენტირება და მარშრუტის აღმწერი მარტივი სქემის შექმნა.**
ინდიკატორები:	• სიმბოლოების გამოყენებით გამოარჩევს მითითებულ მარშრუტს სქემაზე; • იყენებს სიმბოლოებს *(მაგალითად, ასოით აღნიშვნებს)* სქემაზე მითითებულ ორ წერტილს შორის მარშრუტის აღსაწერად; • სქემატურად გამოსახავს რეალური ვითარების შესაბამის მარშრუტს *(მაგალითად, მარშრუტი სახლიდან სკოლამდე).*

აქტივობები



1) ზემოთ მოტანილი სქემის მიხედვით მოსწავლეს უნდა შეეძლოს მითითებული წერტილების შემაერთებელი შესაძლო მარშრუტების (მაგალითად, ჩ ან I) აღწერა და მათ შორის უმოკლესის არჩევა; მსჯელობით თავისი არჩევანის სისწორის დასაბუთება, სასურველია, აღწეროს თავისით შერჩეული ახალი მარშრუტიც.

2) მოსწავლე უნდა ახერხებდეს ქალაქის რუკაზე მონიშნული ობიექტების შემაერთებელი მარშრუტის არჩევას და მის სიტყვიერ აღწერას.



რესურსები:

- სხვადასხვა რუკა და მარტივი სქემები.

კავშირი სხვა საგნებთან: ბუნებისმეტყველება, გეოგრაფია.

მიმართულება: მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა

შედეგი:	**მათ. IV.12.**	**მოსწავლეს შეუძლია მოცემულ თემასთან ან გამოსაკვლევ ობიექტთან დაკავშირებით თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების შეგროვება.**
ინდიკატორები:	•	ამოკრებს საჭირო მონაცემებს მოწესრიგებული მონაცემების შესაფერისი კატეგორიებიდან;
	•	მოცემულ თემასთან დაკავშირებით სვამს რამდენიმე ალტერნატიული არჩევანის მომცველ კითხვას და ამ კითხვების საშუალებით მოიპოვებს საჭირო მონაცემებს *(მაგალითად, რა სახის ნაყინს ანიჭებ უპირატესობას - შოკოლადის, მარწყვის თუ ნაღების?)*;
	•	ირჩევს მონაცემთა შეგროვების შესაფერის საშუალებას (დაკვირვება, გაზომვა) და იყენებს მას, განმარტავს არჩევანს.

აქტივობები

1) მოსწავლემ წინასწარ უნდა იცოდეს, რა თემაზე ან რომელ ობიექტთან დაკავშირებით მოუწევს მონაცემთა შეგროვება და საამისოდ მოსამზადებელი დროც უნდა მიეცეს. მოსამზადებელ სამუშაოდ ითვლება შეკითხვების შინაარსისა და მიმდევრობის მოფიქრება, ყოველი კითხვის ფორმულირება, პასუხების დალაგება და სხვა. მაგალითისათვის მოვიტანოთ გამოკვლევა, თუ სპორტის რომელ სახეს აძლევენ უპირატესობას თანაკლასელები. კითხვა, ბუნებრივია, მარტივი უნდა იყოს, თუნდაც, ასეთი ფორმით: „სპორტის რომელ სახეობას აძლევ უპირატესობას?“ მას მოსწავლის მიერ საკუთარი შეხედულებით მოფიქრებული ჩამონათვალი უნდა მოსდევდეს, რომელთაგანაც რესპონდენტმა ერთ-ერთი უნდა შემოხაზოს. ჩამონათვალი შეიძლება იყოს:

ა) საწყლოსნო სახეობები;

ბ) სათამაშო სახეობები;

გ) ინდივიდუალური შეჯიბრებები.

საკვლევად ბევრნაირი თემის მოფიქრება შეიძლება, თუნდაც, სკოლის ბუფეტში რომელი ნამცხვრის ყიდვას ამჯობინებენ.

2) მოსწავლე ნებისმიერი ცხრილიდან უნდა ახერხებდეს მისთვის საინტერესო ინფორმაციის მოპოვებასა და მოწესრიგებას. მაგალითად, ცხრილიდან, რომელიც შეიცავს ცნობებს სხვადასხვა ქვეყნის ნაკრებთა მიერ სპორტის რამდენიმე სახეობაში ოლიმპიურ თამაშებზე მოპოვებული მედლების რაოდენობის შესახებ

	ა.შ.შ.	ჩინეთი	საქართველო
მძლეოსნობა	50	45	3
ცურვა	42	47	1
ცხენოსნობა	8	2	0

მან თავისუფლად უნდა „ამოქაჩოს" ინფორმაცია, თუ სპორტის რომელ სახეობაში მიიღეს ჩინელებმა ყველაზე მეტი მედალი, ან რომელ ქვეყანას აქვს საუკეთესო შედეგი მძლეოსნობაში, ან რამდენი მედლით ჩამორჩნენ ჩინელები ამერიკელებს და სხვა მათი მსგავსი ფაქტები.

3) მოსწავლემ ადვილად უნდა შეძლოს მონაცემთა შეგროვება სხვაგვარი საკვლევი ობიექტების შესახებაც. თუნდაც, თანაკლასელების გულისცემის და სუნთქვის სიხშირის დადგენა, ვის რა სიგრძის ნაბიჯის აქვს, ან ვინ რომელ სართულზე ცხოვრობს. მათგან პირველი ორი საათის გამოყენებით საჭიროებს დაკვირვებას, მესამე - გაზომვების ჩატარებას, ბოლო – გამოკითხვას. მოსწავლემ ეს უნდა გაითვალისწინოს და საამისოდ წინასწარ მოემზადოს.

შედეგი:	**მათ. IV.13.** **მოსწავლეს შეუძლია რაოდენობრივი და თვისობრივი მონაცემების მოწესრიგება.**
ინდიკატორები:	• ალაგებს ჯგუფში გაერთიანებულ არაუმეტეს ათ მონაცემს *(მაგალითად: ზრდადობით ან კლებადობით ალაგებს რიცხვით მონაცემებს; ლექსიკოგრაფიული მეთოდით ალაგებს გვარებს, რომელთა შორის რამდენიმეს საერთო აქვს არაუმეტეს პირველი ორი ასოსი);* • აჯგუფებს მონაცემებს არანაკლებ ორი ნიშნით და ხსნის დაჯ—გუფების წესს; • სწორად ავსებს ცხრილს, სქემას, კითხვარს/ანკეტას *(მაგალითად შეაქვს მონაცემები მზა ცხრილის შესაბამის უჯრებში).*

აქტივობები

1) მოსწავლემ გოგონებად და ბიჭებად განცალკევებული თანაკლასელების სიები უნდა შეადგინოს. შეიძლება დავალებად მიეცეს პლანეტების ჩამონათვალის შედგენა მზიდან დაშორების ან ზომების მიხედვით, ყვავილების ჩამონათვალი.

2) ფერადი ქაღალდებისაგან გამოჭრილი გეომეტრიული ფიგურების მოდელები მოსწავლემ ერთდროულად ფერისა და ფორმის მიხედვით უნდა გადაარჩიოს და დააჯგუფოს ("ამოარჩიე ყველა წითელი სამკუთხედი").

3) გაბნეული ან თუნდაც რაიმე ნიშნით დალაგებული თვისობრივი თუ რაოდენობრივი მონაცემები მოსწავლისათვის მოუწესრიგებელი იქნება, თუ მას ამ მონაცემთა სხვა ნიშნით დალა-

გებას ავალებენ. ბავშვმა უნდა შეძლოს ამ უწესრიგო გროვიდან მისთვის საჭირო მონაცემების ამოკრება და წინასწარ მომზადებულ ცხრილში გადატანა. ასეთ ამოცანას მოსწავლეს მშობლიური ენის გაკვეთილზეც უსვამენ, როცა მხატვრული ტექსტიდან სთხოვენ შედარებებისა და მეტაფორების ამორჩევას. კარგი იქნება ამ ტიპის რამდენიმე დავალების შესრულება; თუნდაც, ცხრილის შედგენა არქიტექტურული ძეგლების რეპროდუქციებიდან გამორჩეული ნაცნობი გეომეტრიული ფიგურებისა.

4) მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ანკეტის სწორად შევსება, როგორი ფორმითაც უნდა იყოს ანკეტა შედგენილი, თუნდაც, ცხრილის სახით. ნიმუშად ყველანაირი ანკეტა გამოდგება, მაგალითად, ასეთი:

სახელი, გვარი

ასაკი

საყვარელი მულტფილმის პერსონაჟი

საყვარელი წიგნის სათაური

საყვარელი ცხოველი

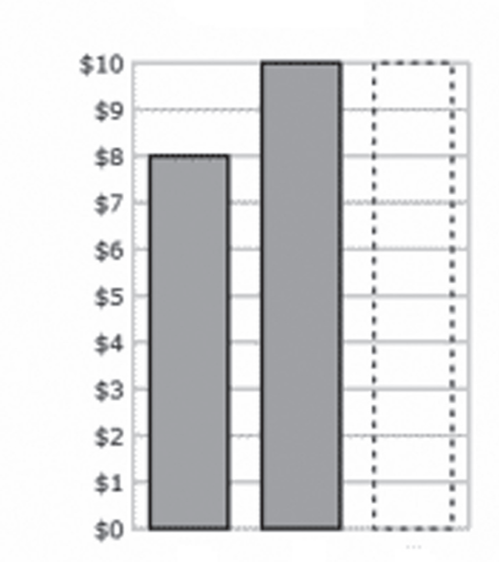
შედეგი:	**მათ. IV.14.** **მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ელემენტარული ანალიზი.**
ინდიკატორები:	• სვამს საძიებო/შემაჯამებელ კითხვებს ცხრილის სახით წარმოდგენილი მონაცემების შესახებ; • აღწერს/განმარტავს სვეტოვანი დიაგრამის სახით წარმოდგენილ მონაცემებს სიტყვიერად და წერილობით; • ადარებს მონაცემთა ორ ერთობლიობას და პოულობს თვისობრივ განსხვავებას მათ შორის (თვისობრიობა უკავშირდება ერთობლიობაში მონაცემთა გვარობას/ტიპს, მონაცემთა განმეორებადობას, პოზიციას და თანამიმდევრობას).

აქტივობები

1) ცხრილით მოცემული სრული მონაცემების მიხედვით მოსწავლემ უნდა დაასრულოს ნაწილობრივ აგებული შესაბამისი სვეტოვანი დიაგრამა. აქაც ნიმუშის სახით მოვიტანოთ ცხრილით წარმოდგენილი სათამაშოების ფასები:

დათუნია	8 ლარი
თოჯინა	10 ლარი
ბურთი	5 ლარი

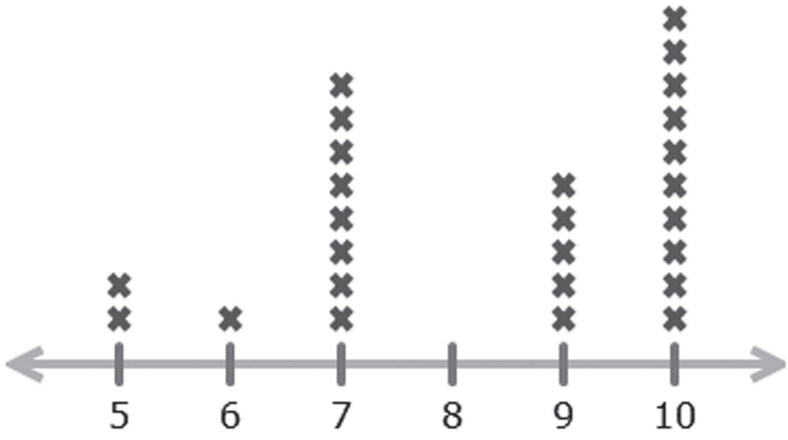
მისი შესაბამისი დიაგრამა კი ბოლომდე არაა შევსებული და მოსწავლემ ის სწორად უნდა დაასრულოს.



2) დიაგრამებისა და პიქტოგრამების აგების გასამარტივებლად სხვადასხვანაირი საშულება არსებობს; ერთ-ერთი მათგანია ატა რაპჰერ. მისი გაცნობა შესაძლებელია http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=204 მისამართზე.

3) სვეტოვანი ან პწკარედი დიაგრამებიდან და პიქტოგრამებიდან მოსწავლეს უნდა შეეძლოს სრული ინფორმაციის მოპოვება და სიტყვიერი აღწერა.

თუ ქვემოთ მოტანილია კლასში ჩატარებული საკონტროლო წერის შედეგები.



მოსწავლეს ადვილად უნდა შეეძლოს უპასუხოს, თუ რამდენი თანაკლასელი შეფასდა შვიდი ქულით, ან ყველაზე ნაკლები რომელი ქულა დაიწერა და რამდენმა მიიღო რვა ქულაზე მეტი.

V კლასი

მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

შედეგი:	**მათ. V.1.** **მოსწავლეს შეუძლია ახალი რიცხვითი სახელებისა და პოზიციური სისტემის გამოყენება და ნატურალური რიცხვების კლასიფიკაცია.**
ინდიკატორები:	• კითხულობს მილიონზე დიდ რიცხვებს ახალი რიცხვითი სახელების გამოყენებით *(მაგალითად, ტრილიონი და ა.შ.)*; განმარტავს ამ რიცხვით სახელებს; • პოულობს ახალი რიცხვითი სახელით მოცემული (მილიონზე) დიდი რიცხვის რიგს *(მაგალითად, რამდენი ციფრისგან შედგება ათობით პოზიციურ სისტემაში ჩაწერილი ასეთი რიცხვი?)*; • იყენებს 10-ის ხარისხებს რიცხვების ჩაწერისას. მსჯელობს ათობითი პოზიციური სისტემის უპირატესობაზე სხვა რიცხვით სისტემებთან შედარებით *(მაგალითად, ეგვიპტური ან რომაული სისტემა)*; • პოულობს ერთნიშნა და ორნიშნა რიცხვების ჯერადებსა და გამყოფებს. • განასხვავებს კენტ, ლუწ, მარტივ და შედგენილ რიცხვებს, ასაბუთებს 2-ზე და 5-ზე გაყოფადობის ნიშნებს; • იყენებს რიცხვის კვადრატის ცნებას, ამოიცნობს ორნიშნა ნატურალურ რიცხვებს შორის ნატურალური რიცხვის კვადრატს.

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

I. მოსწავლემ უნდა იცოდეს, რა მოუვა რიცხვს მარჯვნიდან ორი ნულის მიწერით, როგორ შეიცვლება რიცხვი 234 561 მარცხნიდან ან მარჯვნიდან 123–ის მიწერით და რას აღნიშნავს მიღებულ რიცხვებში 123; უნდა შეეძლოს დიდი რიცხვის ჩაწერა (ვთქვათ 235 612) და წაკითხვა მას შემდეგაც, როცა მარჯვნიდან ერთს ან რამდენიმე ნულს მიუწერენ.

II. მოსწავლეს უნდა უნდა შეეძლოს სიტყვებით გამოთქმული ან ჩაწერილი რიცხვის, მაგ., სამი ტრილიონ ორას თერთემტი მილიონ ორას ცამეტი ათას სამას ოცდათხუთმეტი-ს, ციფრებით ჩაწერა და იმის დადგენა, თუ რამდენი ციფრისგან შედგება მიღებული რიცხვი. მასწავლებელმა განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიაქციოს 102 000 120 003, 230 000 000 005 სახის რიცხვების ჩაწერასა და წაკითხვას. მოსწავლეს კარგად უნდა ესმოდეს, რომ რიცხვების წაკითხვისას თანრიგებად წინასწარ დაყოფა მნიშვნელოვნად გაუმარტივებს რიცხვის წაკითხვას. უნდა გაამახვილოს ყურადღება, ჩანაწერში რისი მაჩვენებელია ციფრი „0“.

II. მოსწავლემ ერთმანეთისაგან უნდა განასხვაოს გამყოფი და ჯერადი. როცა რიცხვის გამყოფს ეძებს, სასურველია, მოსწავლემ შესაძლო ტოლობები რიცხვითა და მისი გამყოფებით ჩაწეროს (იგივე შეიძლება ითქვას ჯერადის შემთხვევაში).

მაგ. 36-ის გამყოფებია 1,2,3,4,6,9,12,18, ამიტომ:

36=1 x 36, 36=2 x 18, 36= 3 x 12, 36=4 x 9, 36=6 x 6 და ა.შ

15-ის ჯერადებია 15, 30, 45, ..., ამიტომ:

15=1 x 15, 30=2 x15 , 45= 3 x 15

როცა მოსწავლე რიცხვის მარტივ მამრავლებად დაშლას ისწავლის, მასწავლებელმა ყურადღება უნდა გაამახვილებინოს, რომ რიცხვის გამყოფები არა მარტო მარტივი მამრავლებია, არამედ მათი ნებისმიერი ნამრავლიც.

მაგ., 36 = 2 x 2 x 3 x 3, ამიტომ 36 იყოფა 4-ზე, 6-ზე, 9-ზე, 12-ზე და ა.შ.

III. კენტი და ლუწი რიცხვების ცნება, თავდაპირველად შეიძლება შემოვიდეს საგანთა ერთობლიობაში საგნების დაწყვილებით. რეკომენდებულია ასეთი სახის შეკითხვების დასმა:

თუ საგნების ერთობლიობას გავაორმაგებთ, საგნების რაოდენობა ლუწი გახდება, თუ კენტი?

თუ გროვაში საგნების რაოდენობა ლუწია და ამ გროვას ერთ საგანს დავუმატებთ (ერთ საგანს მოვაკლებთ), როგორი გახდება საგნების რაოდენობა - ლუწი, თუ კენტი?

ჭეშმარიტია თუ არა შემდეგი წინადადებები? რატომ?

ყველა მარტივი რიცხვი კენტია;
ყველა ლუწი რიცხვი შედგენილია;
შედგენილია რიცხვი, თუ ის 2-ზე იყოფა;
ლუწი რიცხვების ჯამი ლუწია;
კენტი რიცხვების ნამრავლი ლუწია;
ასევე რეკომენდებულია ისეთი სახის სავარჯიშოები, რომლებშიც მოსწავლემ უნდა ჩამოწეროს მოცემული რიცხვის მახასიათებლები: ლუწია თუ კენტი, მარტივია თუ შედგენილი, მარტივი მამრავლების რაოდენობა, გამყოფების რაოდენობა არის თუ არა რომელიმე რიცხვის ხარისხი.

IV. ეს საინტერესოა

ალბათ საინტერესოა, სად და როდის დაიბადა ყველაზე მნიშვნელოვანი ციფრი, ნული. არაფრისაგან ჯერ რაღაცის შექმნა და შემდეგ ამ რაღაცისთვის სახელისა და აღნიშვნის მოფიქრება, მართლაც, გენიალური გამოგონებაა. როგორც ცნობილია, ბაბილონელთა უძველესი სამოცობითი სისტემა, პოზიციურობის მიუხედავად, მაინც არ იყო სრულყოფილი. მას ნული არ ჰქონდა

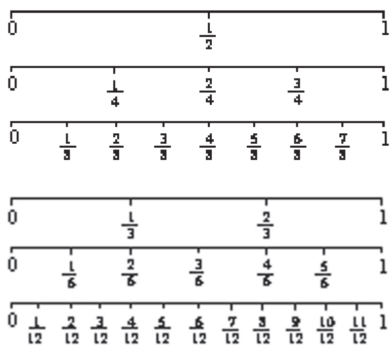
და ამიტომ, ვერც გამოტოვებულ თანრიგებს უჩვენებდა. მათი სისტემა ბერძენმა ასტრონომებმა სრულყვეს და გამოტოვებული თანრიგი O-ით („ო–მიკრონ“) აღნიშნეს. ინდოელები უკვე იცნობდნენ მათ შრომებს, როცა თვლის საკუთარ სისტემას ქმნიდნენ. ამას იმდროინდელ ინდურ ასტრონომიულ ტრაქტატებში ბერძნული ტერმინების სიუხვითაც ადასტურებენ. მაგალითად, ტერმინები „კენდრა“ (κεντρον), ანუ ცენტრიდან დაშორება, ან „ლიპტა“ (λεπτον – წუთი) და სხვაც მრავალი. ბერძნებისაგან ნასესხები პოზიციურობა, ნული და თანრიგების კლების მიხედვით დალაგების პრინციპიც ინდოელებმა თავიანთ ათობით სისტემასა და "ბრაჰმას" - 1–9 ციფრებს მოარგეს. ასეთია ისტორიკოსთა შეხედულება და, შესაძლოა, ყოველივე ეს ასეც მოხდა. მაგრამ აქ სხვა რამეა მთავარი: კაცობრიობის ყველა მნიშვნელოვანი მონაპოვარი ერთა მჭიდრო თანამშრომლობის ნაყოფია. დღეს რომ სკოლაში მთელ რიცხვებსა და წილადებზე მოქმედებებს ასწავლიან, არითმეტიკის იმდროინდელ ინდურ სახელმძღვანელოებში ყველაფერი ისევე წერია. ფათერაკებითაა აღსავსე თვლის ამ სისტემის მოგზაურობა ინდოეთიდან ევროპამდე: შერისხული მუჰამედის მედინიდან მექაში ტრიუმფული დაბრუნებით ერთდროულად დაიწყო „ჰიჯრა“ – ისლამური წელთაღრიცხვა და კაცობრიობის კულტურის განვითარების ახალი ერაც. ისლამის მოძღვრებით გაერთიანებულ არაბებს საუკუნეც არ დასჭირვებიათ მსოფლიოს უმდიდრესი ნაწილის დასაპყრობად. იმდროინდელი ცივილიზებული სამყაროს ნაწილი ინდოეთიდან პირენეიმდე დიდი სისხლის ფასად მათ ხელში აღმოჩნდა. დამორჩილებული ერების უძველესი კულტურა ისლამმა არ გაანადგურა. პირიქით, დაეწაფა მას. ქრისტიანებსა და ებრაელებს სარწმუნოების თავისუფლება არ მოუსპო, რადგან მათაც ერთი ღმერთი სწამდათ. ამ უზარმაზარ ტერიტორიაზე საერთაშორისო ენად არაბული გადაიქცა. სახელმწიფო ზრუნავდა მშვიდობისა და კეთილდღეობისათვის; ზრუნავდა კულტურასა და მეცნიერებაზე. ძველი სელევკიის ნანგრევებზე ზღაპრული ქალაქი ბაღდადი ააშენეს და იქ იმპერიის სხვადასხვა კუთხიდან მეცნიერები და მხატვრები მიიზიდეს. არაბულად თარგმნილმა ლიტერატურამ წინა თაობათა ნაღვაწიდან ბევრი რამ გადაარჩინა. ითარგმნა ერთი ინდური სახელმძღვანელოც ასტრონომიაში. ამ წიგნიდან გაეცნო ინდურ ნუმერაციას ალ–ხვარაზმის ფსევდონიმით ცნობილი მუჰამედ იბნ მუსა, ალგებრის პირველი ტრაქტატის ავტორი; გაეცნო და მის შესახებ წიგნიც დაწერა, „ალგებრა“ სახელად. იქ მას ნულის თაობაზე ნათქვამი აქვს: „როცა გამოკლების შედეგად არაფერი რჩება, პატარა წრეს წერენ, რომ ადგილი ცარიელი არ დარჩეს. ამ წრემ თავისი ადგილი უნდა დაიკავოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში თანრიგები დაგვაკლდება და, მაგალითად, მეორე თანრიგი პირველში შეიძლება აგვერიოს.“ მავრების მიერ ესპანეთში შეტანილი ეს წიგნი მოგვიანებით, მეთორმეტე საუკუნეში, ავტორის ფსევდონიმის მიხედვით „Algorithmus“–ად მონათლული, ლათინურადაც ითარგმნა. თავიდან ინდური ციფრებით მხოლოდ ბერები სარგებლობდნენ აღდგომის მცოცავი დღესასწაულის თარიღის გამოსათვლელად. ხალხი კი მათ უცხოობდა და შეჩვეულ რომაულ ციფრებს ამჯობინებდა. განსაკუთრებით ნული იყო გაუგებარი, რომელიც არაფერს წარმოადგენდა და მის წინ დაწერილ რიცხვს კი ათჯერ ზრდიდა. ერთ დროს საფრანგეთში გამოთქმა „Algorismus cifra“ თურმე სალანძღავადაც კი იხმარებოდა. ხელშეკრულებისა და თამასუქის შედგენისას ფლორენციაში აკრძალული ჰქონდათ მათი გამოყენება. თვლიდნენ, რომ ნულის ექვსიანად ან ცხრიანად გადაკეთებით ადვილად შეიძლებოდა საბუთების გაყალბება. ერთი სიტყვით, ნუმერაციის ინდური სისტემა მეტად მძიმედ იკვლევდა გზას და თითქმის ხუთი საუკუნე დასჭირდა ევროპის ქვეყნების უნდობლობის დასაძლევად.

საზოგადოებრივი ინერტულობის გარდა იმ უნდობლობას სავსებით გასაგები მიზეზებიც ჰქონდა. მათი გათვალისწინება სწავლებისა და სწავლის დროს მეტად სასურველია. ეს ბავშვს არსებითად გაუადვილებს პოზიციურობის პრინციპის სრულყოფილ ათვისებას და გაათავისუფლებს ბევრი რამის დაზეპირებისაგან.

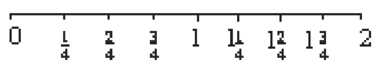
<table>
<tr><th>შედეგი:</th><th>მათ. V.2. მოსწავლეს შეუძლია წილადების წაკითხვა, გამოსახვა, შეფასება, შედარება და დალაგება.</th></tr>
<tr><td>ინდიკატორები:</td><td>

- კითხულობს და გამოსახავს ჩვეულებრივ და შერეულ წილადებს; უთითებს მათ ჩანაწერში წილადის მრიცხველს და მნიშვნელს, მთელ და წილად ნაწილებს;
- გამოსახავს ერთეულის ნაწილებს რიცხვით სხივზე და აღნიშნავს ტოლ ნაწილებს; ითვლის ასეთ ნაწილებს შესაბამისი ბიჯით (მათ შორის, ერთეულის გავლით);

ნიმუში 1



ნიმუში 2



- ადარებს ორ წილადს, მათ შორის, წილადის ძირითადი თვისების გამოყენებით;
- წერს შერეულ წილადს არაწესიერი წილადის სახით და პირიქით; ახდენს (წესიერი) წილადის ცნების სხვადასხვაგვარ ინტერპრეტაციას და მსჯელობს მათ შორის კავშირებზე (წილადი, როგორც ორი ნატურალური რიცხვის გაყოფის შედეგის ჩანაწერი, ერთეულის ნაწილი, მთლიანი ჯგუფის ქვეჯგუფი და როგორც “რიცხვით სხივზე” გარკვეული ადგილი).

</td></tr>
</table>

აქტივობები

I. მოსწავლე წერს ნახაზზე (ნახ. 1) გამოსახული ფიგურის განსხვავებული ფერებით შეღებილი ნაწილების შესაბამის წილადებს (4/6 და 2/6), განმარტავს თითოეულ ჩანაწერში მრიცხველისა და მნიშვნელის არსს. წერს ორივე ნახაზზე გამოსახული ფიგურის ერთი ფერით შეფერილი ნაწილების შესაბამის არაწესიერ წილადს და შერეულ წილადს. თავად მოყავს დასახელებული ჩვეულებრივი ან შერეული წილადის მაგალითები.

ნახ. 1

ნახ. 2

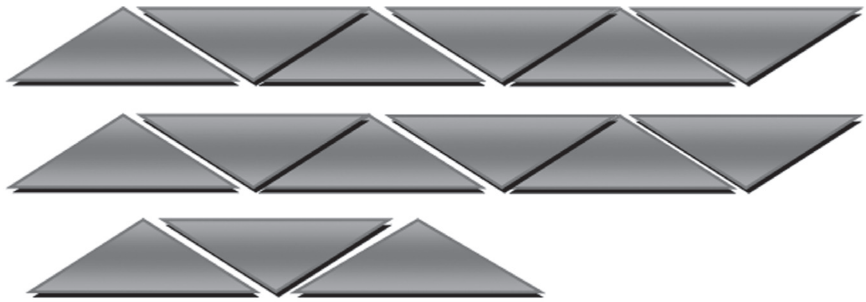
II.

ნახ. 1

ნახ. 2

მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, ჩაწერონ ნახ.1-ზე გამოსახული ფიგურის ერთი ფერით გაფერადებული ნაწილების შესაბამისი წილადები, შემდეგ ნახ.2-ის მიხედვით მოსწავლეები ასრულებენ იმავე დავალებას. შემდეგ მოსწავლეებმა უნდა შეადარონ ორივე ნახაზზე ერთი ფერით გაფერადებული ნაწილები და გამოთქვან ვარაუდი (2/5 = 4/10). შემდეგ მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, თავად აირჩიონ რაიმე ფიგურა, დაყონ ის ჯერ ოთხ ტოლ ნაწილად, გააფერადონ D ნაწილი, შემდეგ ისეთივე ფიგურა დაყონ 8 ნაწილად და გააფერადონ 6/8 ნაწილი და შეადარონ ერთმანეთს. დააკვირდნენ პირველ და მეორე შემთხვევებში მიღებულ ტოლობებს და გააკეთონ დასკვნა.

III. მოსწავლე ნახაზის მიხედვით წერს შესაბამის შერეულ წილადს. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, ჩაწერონ ყველა შესაძლო ტოლობა (მაგ. 1=6/6; 15/6=1+1+ 3/6)



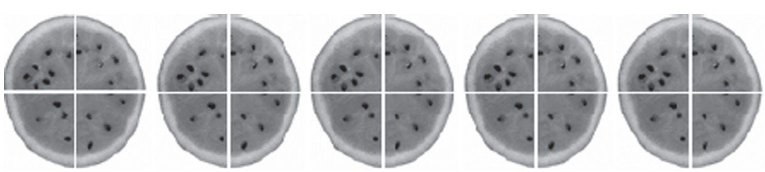
IV. წილადების შესწავლისას მნიშვნელოვანია რეალური კონტექსტის მქონე შემდეგი სახის ამოცანები:

1. დედამ სამ შვილს თანაბრად უნდა გაუნაწილოს ორი ნამცხვარი. როგორ უნდა მოიქცეს? პრობლემის გადასაჭრელად შეიძლება გამოვიყენოთ თვალსაჩინოებები:

შეკითხვა: ნამცხვრის რა ნაწილი შეხვდება თითოეულს? (2/3)

დასკვნა: ორი ნამცხვრის სამ თანაბარ ნაჭრად დაყოფით და შემდეგ ორი ნაჭრის აღებით მივიღეთ 2/3-ს.

2. საზამთროს 5 ნაჭერი თანაბრად უნდა გაინაწილოს 4-მა მეგობარმა. როგორ მოიქცნენ? (ორი სავარაუდო ვარიანტი: დაჭრან ყველა ნაჭერი 4-ად, მიღებული 20 პატარა ნაჭერი შემდგომ გაინაწილონ თანაბრად, ან თითო ნაჭერი დაინაწილონ, ერთი კი დაყონ 4-ად და ეს პატარა ნაჭრებიც გაინაწილონ 5:4 = 5/4 = 1+1/4.



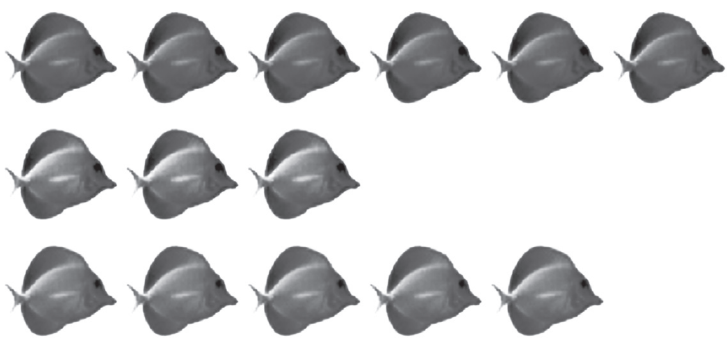
დასკვნა: წილადის მეშვეობით შეიძლება ჩაიწეროს ნებისმიერი ორი ნატურალური რიცხვის გაყოფის შედეგი.

3. სთავაზობს მოსწავლეებს ნიმუშის მიხედვით ჩაწერონ ყველა შესაძლო ტოლობა 20/4=5, 20:4=5, 12:4=3, 12/4 =3, 8/4=2, 8:4=2 და აკეთებს დასკვნას, რომ ნებისმიერი ნატურალური რიცხვი შეიძლება ისეთი წილადის სახით ჩაიწეროს, რომლის მრიცხველი უნაშთოდ იყოფა მნიშვნელზე.

შედეგი:	მათ. V.3.	მოსწავლეს შეუძლია ნატურალურ რიცხვებზე და ტოლმნიშვნელიან წილადებზე მოქმედებების შესრულება.
ინდიკატორები:		• ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით ირჩევს და იყენებს ნატურალურ რიცხვებზე მოქმედებათა შესრულების ადეკვატურ ხერხს; ნაშთით გაყოფის შემთხვევაში ახდენს ნაშთის ინტერპრეტაციას ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით; • ერთნაირი მნიშვნელის მქონე მარტივ წილადებზე ახდენს არითმეტიკული მოქმედებების დემონსტრირებას და მოქმედებათა შედეგის ინტერპრეტაციას მოდელის გამოყენებით (მაგალითად, ნამცხვრის ნაჭრები); • მსჯელობს, თუ როგორ იცვლება წილადი მისი მხოლოდ მნიშვნელის ან მხოლოდ მრიცხველის "-ჯერ/-ით" გაზრდით ან შემცირებით; ასაბუთებს პასუხს (მაგალითად, მოდელის გამოყენებით); • იყენებს მოქმედებათა თვისებებს და მათ შორის კავშირებს შერეულ რიცხვებზე გამოთვლების შესრულებისას/მათ გასამარტივებლად (შერეული რიცხვების შეკრება/გამოკლება; წილადის ნატურალურ რიცხვზე გამრავლება).

აქტივობები

1. დათო, გიო, საბა და მიშიკო თევზაობდნენ, დათომ 6 თევზი დაიჭირა, გიომ - 3, ხოლო მიშიკომ - 5. საბამ ვერც ერთი. ბიჭებმა თევზები ასე გაანაწილეს: დათოს, გიოს და მიშიკოს თანაბარი რაოდენობის თევზები შეხვდათ, დანარჩენი კი საბას მისცეს. რამდენი თევზი შეხვდა თითოეულს? რატომ არ გაანაწილეს ბიჭებმა თევზი თანაბრად?

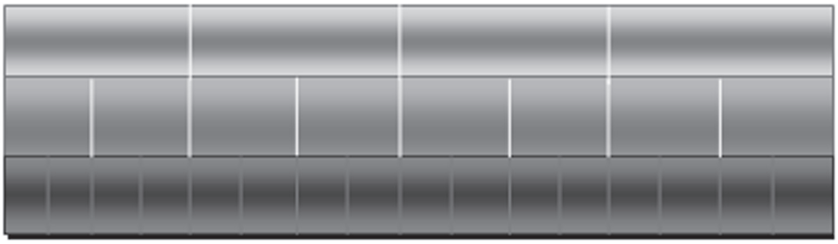


შეიძლება დაისვას ასეთი შეკითხვებიც: რას ვიპოვით, თუ გამოვიანგარიშებთ 6 + 3 + 5-ს, 14:3-ს; რას აღნიშნავს "14 : 3 = 4 ნაშთი 2" ჩანაწერში განაყოფი 4 და ნაშთი 2?

2. მოსწავლე ასრულებს შემდეგ დავალებას:

დახაზე მართკუთხედი, რომლის სიგრძეა 8 სმ, ხოლო სიგანე - 3 სმ. მართკუთხედის

ერთი მესამედი დაყავი ოთხ ტოლ ნაწილად, მეორე - 8 ტოლ ნაწილად, მესამე - 16 ტოლ ნაწილად. მიღებული ნახაზის მიხედვით შეადარე: 1/2 და 1/4, 1/8 და 1/16, 3/8 და 6/8, 3/8 და 3/4, 5/8 და5/16.



გააკეთე შესაბამისი დასკვნა (ან დაასრულე წინადადება: წილადის მნიშვნელობა იმდენჯერ გაიზრდება, რამდენჯერაც .... მრიცხველს, ...მნიშვნელს)

შედეგი:	**მათ. V.4.** **მოსწავლეს შეუძლია ზომის სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან დაკავშირება და გამოყენება.**
ინდიკატორები:	• ერთმანეთთან აკავშირებს სიგრძისა და ფართობის ერთეულებს, იყენებს რიცხვის კვადრატის ჩანაწერს ამ კონტექსტში; • ერთმანეთთან აკავშირებს ფართობის სხვადასხვა ერთეულს; გამოსახავს ფართობის დიდ ერთეულს მცირე ერთეულის გამოყენებით; • იყენებს დროის 12- და 24-საათიან ფორმატებს და არითმეტიკული მოქმედებების გამოყენებით განსაზღვრავს დროს და დროის ინტერვალს; • იყენებს ნაშთით გაყოფას ზომის მოცემულ ერთეულებში მონაცემის სხვა ერთეულით გამოსახვისას (მაგალითად, რამდენი საათია 50000 წამი).

აქტივობები

მოსწავლე ასრულებს შემდეგი სახის დავალებებს:

შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები:

1 კვ. დმ = ...კვ.მ

3 კვ. მ = ... კვ.სმ = ... კვ.დმ

გამოიყენე ხარისხი და ჩაწერე 10-ის ხარისხების გამოყენებით

3 კვ.მ=3 • 1 კვ.მ = 3 • 100 • 100 კვ.სმ=3 • 104 კვ.სმ

დაალაგე ზრდადობის/კლებადობის მიხედვით: 20კვ.სმ., 3კვ.დმ., 1/10კვ.მ.

გამოიანგარიშე:

2სთ15წთ + 3სთ 20წთ=......სთ....წთ

3სთ17წთ - 1სთ 33წთ=...სთ.....წთ

3სთ 45წთ + 2სთ 56წთ=....სთ....წთ

1/4სთ= ....წთ=....წმ

შეადარე 88წთ და1სთ 12წთ

2 სთ 15 წთ და 2060 წმ

დაალაგე ზრდის მიხედვით 2400წმ, 1/24 დღე-ღამე, 2სთ

ახლა 15:00 საათია. გამოთვალეთ, რა დრო იქნებოდა 3სთ-ისა და 18 წთ-ის წინ.

წარმოიდგინეთ შემდეგი ცხოველები ან ნივთები და გამოტოვებულ ადგილებში ჩაწერეთ შესაბამისი წონის ერთეულები:

სპილო - 3......   ერთი   ვაშლი - 145......   ბუზი - 15 .....

ბავშვი -27 ....   სკამი - 3000 ....   ქათამი - 2 ....

გამოტოვებულ ადგილებში ჩაწერეთ შესაბამისი სიგრძის ერთეულები

ქალი - 165 .....   კარადა - 20 ......

ორსართულიანი სახლი - 7 .....   დიდი ნაძვი - 1400 ----

ჩასვი გამოტოვებული რიცხვები

3252 სმ=....მ....დმ...სმ

17მ 3სმ=......სმ

217 წთ= ..... სთ

ამოცანა: ნინომ მათემატიკის დავალებას 35 წთ მოანდომა, ქართულის მომზადებას - 23 წთ, ხოლო ბუნების გაკვეთილი 17 წუთში მოამზადა. რომელ საათზე დაასრულა მან მეცადინეობა, თუ გაკვეთილების მომზადებას 15:00 სთ-ზე შეუდგა?

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

მასწავლებელმა უნდა გაამახვილოს ყურადღება შემდეგზე: მოსწავლეებს უჭირთ ფართობის არსის გაგება. მან თვალნათლივ უნდა აჩვენოს 1კვ. სმ., 1კვ. დმ., 1კვ. მ. ფართობის მქონე ფიგურები მოსწავლეს და არა მხოლოდ კვადრატის ფორმის, როდესაც ფართობის მნიშვნელობა თვალსაჩინოა. ამისათვის მან შეიძლება მაგ., 1 კვ. დმ. ფართობის მქონე ფურცელი გაყოს შუაზე და მიღებული ორი მართკუთხედი მიადგას ერთმანეთს მცირე გვერდებით; დასვას კითხვა: რამდენი კვ. დმ-ია მიღებული ფიგურის ფართობი? დასვას კითხვები: რა ერთეულით გაზომავდი შენი რვეულის ზედაპირის ფართობს, მაგიდის ზედაპირისას, საკლასო ოთახის ფართობს?

1 კვ. დმ-ში რამდენი კვ. სმ. მოთავსდება? ჩაწერე წილადის სახით (1 კვ.დმ=100 კვ.სმ. ე.ი 1.კვ. სმ=1/100 კვ.დმ)

მასწავლებელმა უნდა გაამახვილოს ყურადღება ფართობის ერთეულების სახელდებაზე, მაგ., ერთი კვ. სმ. არის მისი მათემატიკის რვეულის ოთხი უჯრისაგან შემდგარი კვადრატის ფართობი; ამ კვადრატის გვერდის სიგრძე 1 სმ-ია. სთხოვოს მოსწავლეებს, გააფერადონ რვეულებში 3 კვ. სმ., 15 კვ.სმ., 20 კვ.სმ. სთხოვოს მოსწავლეებს, მოიფიქრონ ამ უკანასკნელის გაფერადების სხვადასხვა გზა და დააკავშირონ გამრავლებასთან; სთხოვოს, ივარაუდონ რვეულის ყდის ფართობი და შეამოწმონ საკუთარი ვარაუდი.

მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

შედეგი:	**მათ. V.5.** **მოსწავლეს შეუძლია სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გამოსახვა და აღწერა.**
ინდიკატორები:	• აღწერს (მათ შორის, რეალურ ვითარებაში) რაიმე სიდიდის თანაბარ ცვლილებას, რომელიც მიიღება მუდმივი სიდიდის მიმატებით/გამოკლებით; • მოცემული დამოკიდებულებისათვის თვისობრივად აღწერს, თუ რა გავლენას ახდენს ერთი სიდიდის ცვლილება მასზე დამოკიდებულ მეორე სიდიდეზე და სხვა ატრიბუტებზე. (მაგალითად, “ერთის ზრდა გამოიწვევს მეორის ზრდას”, “ზღვის დონესთან შედარებით უფრო მეტი სიმაღლე რუკაზე უფრო მუქია”); • ერთი ცვლადის შემცველ მოცემულ ასოით გამოსახულებაში, სხვადასხვა რიცხვის ჩასმით ავსებს ცვლადის მნიშვნელობებსა და გამოსახულების მნიშვნელობებს შორის დამოკიდებულების გამომსახველ ცხრილს, რომელშიც ცვლადის მნიშვნელობების შესაბამისი სვეტი/სტრიქონი წინასწარა არის შევსებული.

აქტივობები

სასურველია, სიჩქარის ცნების ეტაპობრივად შემოტანა სხვადასხვა (მათ შორის, მოძრაობასთან დაკავშირებულ) კონტექსტში. $S=V \cdot t$ დამოკიდებულების კარგად გასააზრებლად მასწავლებელმა მოსწავლეს ხშირად უნდა შეახსენოს სიჩქარის არსი. მაგ., ველოსიპედისტის სიჩქარეა 5 კმ/სთ, ეს ნიშნავს, რომ ის ყოველ საათში 5 კმ-ს გადის.

ცვლილების სიჩქარის ცნების სრულყოფილ გააზრებას ხელს უწყობს მასთან დაკავშირებული მრავალფეროვანი ამოცანები:

1. მატარებელი მოძრაობს 80 კმ/სთ სიჩქარით. რა მანძილს გაივლის 4 საათში? როგორ შეიცვლება მატარებლის განვლილი მანძილი, თუ იგი 8 საათი იმოძრავებს?

2. მატარებელმა 320 კმ უნდა გაიაროს 8 საათში. უნდა გაზარდოს, თუ შეამციროს სიჩქარე, რომ იგივე მანძილი 4 საათში დაფაროს? რამდენჯერ?

3. ველოსიპედისტის სიჩქარე 8 კმ/სთ-ია. რა მანძილს გაივლის 3 საათში? 6 საათში? როგორ შეიცვლება მის მიერ განვლილი მანძილი, თუ ველოსიპედისტი 2-ჯერ უფრო სწრაფად და ამდენივეჯერ მეტი ხნის განმავლობაში იმოძრავებს? გააკეთე დასკვნა.

4. მატარებლის სიჩქარე 60 კმ/სთ-ია. რა მანძილს გაივლის ის 10 წუთში? (ამოხსნის ორი გზა: 60კმ-ს გადის 1 საათში, ე.ი 1 წუთში გაივლის 1 კმ-ს, 10 წუთში - 10 კმ-ს. ან 1 საათში თუ გადის 60 კმ-ს, 6-ჯერ ნაკლებ დროში გაივლის ამდენივეჯერ ნაკლებ მანძილს).

5. მანქანა ყოველ საათში 62 კმ-ს გადის. რამდენს გაივლის 1 სთ-ში, 3 სთ-ში, 5 სთ-ში, x საათში?

6. მბეჭდავი 1 საათში 23 გვერდს ბეჭდავს, რას გამოვიანგარიშებდით 5•23 გამოსახულებით? 8•23-ით? რას აღნიშნავს ხ•23?

7. მანქანების სადგომიდან ყოველ საათში 8 მანქანა გადის. რამდენით შემცირდება მანქანების რაოდენობა 2 საათის შემდეგ? 6 საათის შემდეგ?

8. წიგნი 3 ლარი ღირს. რა უფრო ძვირია - 5 წიგნი, თუ 10 წიგნი? რამდენჯერ უფრო ძვირია?

9. 5 წიგნი 12 ლარი ღირს. რა ეღირება 15 ასეთი წიგნი? (ამ შემთხვევაში, მასწავლებელმა ყურადღება უნდა გაამახვილოს ამოხსნის ორ გზაზე - ჯერ გაიგონ ერთი წიგნის ღირებულება და გაამრავლონ 10-ზე ან 15:5•12)

შედეგი:	**მათ. V.6.** **მოსწავლეს შეუძლია ალგებრული გამოსახულების შედგენა და გამარტივება ამოცანის ამოხსნისას.**
ინდიკატორები:	• ადგენს რეალური ვითარების ან მისი სიტყვიერი აღწერის შესაბამის ტოლობას, უტოლობას ან განტოლებას (რომელშიც უცნობი არის ტოლობის მხოლოდ ერთ მხარეს); • არითმეტიკული ოპერაციების გამოყენებით ტექსტური ამოცანის ამოხსნისას, სვამს კითხვებს ამოცანის პირობაში არასრული მონაცემების შესავსებად (მაგალითად, ამოცანის პირობა: “მოსწავლემ სამ ფანქარში 60 თეთრი გადაიხადა. რა ღირს ერთი ფანქარი?” დაკლებული მონაცემების შესავსებად შეიძლება დაისვას კითხვა: “სამივე ფანქრის ფასი ტოლია?”); • იყენებს შეკრებისა და გამრავლების კომუტაციურობას, ასოციაციურობას და შეკრების მიმართ გამრავლების დისტრიბუციულობის თვისებებს (ერთი ცვლადის შემცველი) ასოითი გამოსახულებების გასამარტივებლად.

აქტივობები

მოსწავლე ასრულებს შემდეგ დავალებებს:

რა რიცხვი უნდა ჩავსვათ a-ს ნაცვლად, რომ სწორი უტოლობა მივიღოთ a•2+11< 27?

ნინოს სამი ნაყინისა და ერთი რვეულის ყიდვა უნდა. ერთი ნაყინი 50 თეთრი ღირს. რამდენი თეთრი უნდა ღირდეს რვეული, რომ ნინოს 1 ლარი და 90 თეთრი ეყოს?

ოთხი ერთნაირი ავტომობილის ფასი 24000 ლარია. რა ღირს ერთი ავტომობილი? შევძლებდით თუ არა ამოცანის ამოხსნას, ავტომობილების ფასი სხვადასხვა რომ ყოფილიყო?

ერთი ფუნთუშა 60 თეთრი ღირს, ერთი ღვეზელი - 40 თეთრი. დათომ 3 ფუნთუშა და რამდენიმე

ღვეზელი შეიძინა? რა ღირს ერთი ღვეზელი, თუ მან სულ 2 ლარი და 40 თეთრი გადაიხადა.

ამოცანების განტოლებით ამოხსნის საწყის ეტაპებზე მასწავლებელმა უნდა შესთავაზოს მოსწავლეებს, მოიფიქრონ რეალური კონტექსტი, რომელშიც შეიძლება გამოიყენონ წინასწარ მოცემული გამოსახულება (მოსწავლეებმა სიტყვიერად უნდა შეავსონ გამოტოვებული ადგილები, მოიფიქრონ კითხვები).

.... 3•60 თეთრი

.... x • 30 თეთრი

.... 3•60+ x • 30 თეთრი

.... 3+x

.... 60 + 30 თეთრი

შეავსე ცხრილი

a	12	13	25	18
2 • a				
5 • a				
2a+5a				
7 a				

დააკვირდი მესამე და მეოთხე სტრიქონში მიღებულ რიცხვებს და გააკეთე დასკვნა (2 • a + 5 • a = (2 + 5) • a = 7 • a), შეამოწმე დასკვნა კონკრეტულ რიცხვებზე.

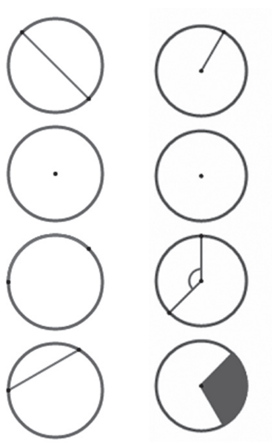
ანალოგიური ცხრილები შეიძლება შევთავაზოთ მოსწავლეს შეკრებისა და გამრავლების კომუტაციურობის, ასოციაციურობის და შეკრების მიმართ გამრავლების დისტრიბუციულობის თვისებების გასააზრებლად.

მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

შედეგი:	**მათ. V.7.**	**მოსწავლეს შეუძლია გეომეტრიული ფიგურების ამოცნობა, აღწერა და გამოსახვა.**
ინდიკატორები:		• უთითებს წრის/წრეწირის ელემენტებს; კორექტულად იყენებს წრეწირთან/წრესთან დაკავშირებულ ტერმინებს (ცენტრი, დიამეტრი, რადიუსი, ქორდა); • ყოფს წრეწირს/წრეს ტოლ (ნახევარი, მეოთხედი) რკალებად/სექტორებად; იყენებს მათ კუთხეების შესადარებლად და დასაჯგუფებლად (ბლაგვი, მართი, მახვილი და გაშლილი); • ამზადებს მართკუთხა პარალელეპიპედისა და კუბის შლილს; მოცემული შლილის მიხედვით ამზადებს მოდელს და ასახელებს მიღებულ ფიგურას.

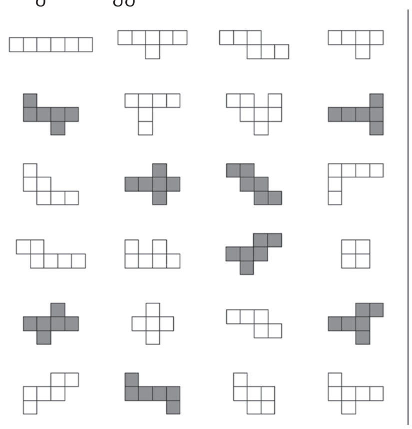
აქტივობები

1) მასწავლებელმა შეიძლება ერთმანეთს დაუკავშიროს წრეწირის დაყოფა და საათის ისრების განლაგება ციფერბლატზე დროის სხვადასხვა მომენტში: რომელ საათზეა ისრებს შორის კუთხე ბლაგვი, მახვილი, გაშლილი, ერთხელ ხდება ეს, რამდენჯერმე თუ ყოველ საათში?

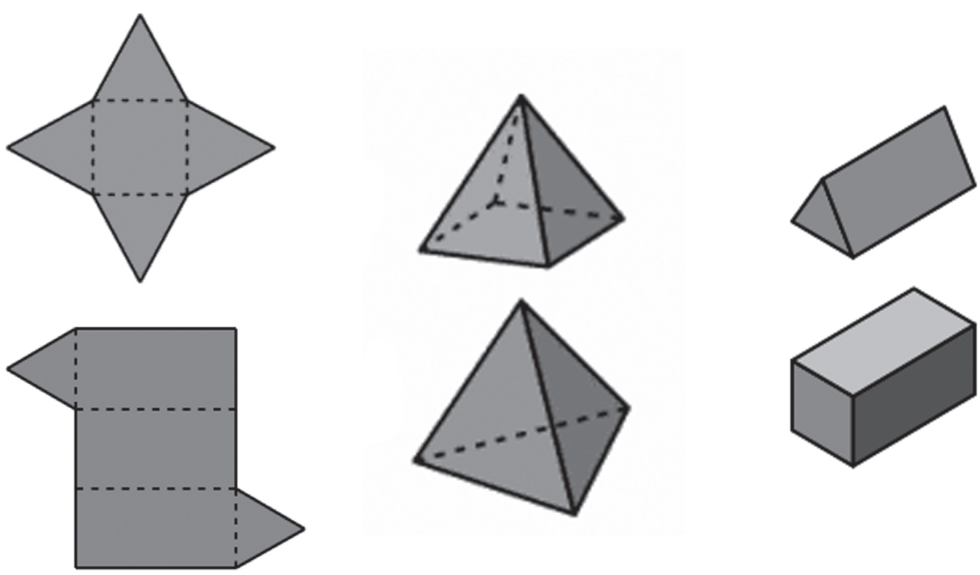


შეიძლება ამ სახის ამოცანის განხილვა: მოსწავლემ უნდა ამოიცნოს კანონზომიერება და აღადგინოს გამოტოვებული ობიექტი.

2) მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს რამდენიმე ნახაზს და სთხოვს მოსწავლეებს, ამოიცნონ მათ შორის კუბის შლილი. აქ მნიშვნელოვანია, მოსწავლე შეეცადოს, დაასაბუთოს ან ახსნას თავისი აჩევანი.

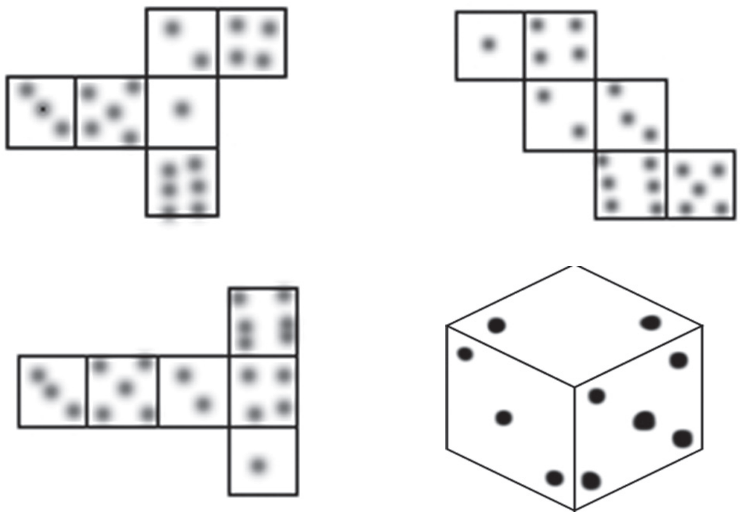


3) მასწავლებელი სთავაზობს შლილს.



მოსწავლეებმა უნდა ამოიცნონ, რომელი სივრცული ფიგურის შლილია ის.

4) მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს კამათლის სურათს და რამდენიმე შლილს. მოსწავლეებმა უნდა ამოიცნონ, რომელი შლილი შეესაბამება მოცემულ სურათს.



რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

გეომეტრიული ფიგურების ამოცნობა, აღწერა და გამოსახვა.

სწორი იქნება უმარტივესით დაწყება. მოსწავლეებმა იციან, რომ შეკრული ტეხილი, რომელიც თავის თავს არ კვეთს, სიბრტყის კუთხეებიან ნაწილს შემოსაზღვრავს; კუთხეებისა და მდგენელების რაოდენობა ერთნაირია და ტეხილის მდგენელებს ახლა უკვე გვერდები ჰქვია; მაგრამ ფიგურას სახელი გვერდების კი არა, კუთხეების მიხედვით დაარქვეს და მრავალგვერდედის ნაცვლად მრავალკუთხედს ამბობენ. სამგვერდიან ფიგურას სამკუთხედი ჰქვია, ათგვერდიანს კი - ათკუთხედი. მეხუთეკლასელს არ გაუჭირდება კუთხეების ან გვერდების დათვლა და მრავალკუთხედის ამოცნობა, ასევე მათი დახაზვა და სიტყვიერი აღწერა. რაც შეეხება წრეწირსა და წრეს, წერტილებს (საგნებს) შორის მანძილი უნდა იცოდნენ. მანძილს ისინი ისედაც კარგად გრძნობენ, მაგრამ მაინც საჭიროა ვუთხრათ, რომ ეს ამ წერტილების შემაერთებელი სწორი მონაკვეთის სიგრძეა, სწორი მონაკვეთის და არა სხვა რაიმე რკალისა ან ტეხილის. ამ განმარტების შემდეგ წრეწირსაც ადვილად გაიგებენ. აქვე უნდა ისწავლონ ტერმინებიც: შუაგული - ცენტრია, წრის სიგანეს დიამეტრი ჰქვია და მისი ნახევარი – რადიუსია; წრეწირის ნებისმიერი ორი წერტილის შემაერთებელ მონაკვეთს ქორდას უწოდებენ და დიამეტრი უდიდესი ქორდაა. კარგად უნდა აითვისონ წრის ნაწილების აღმნიშვნელი ტერმინებიც – სექტორი და სეგმენტი, ჩახაზული და ცენტრალური კუთხეები, რაც წრიული დიაგრამების შედგენის დროს გამოადგებათ. კარგი იქნება, თუ ელექტრონულ ხელსაწყოთა გვერდით ფარგლისა და სახაზავის ხმარებაშიც გაიწაფებიან.

შედეგი:	მათ. V.8.	მოსწავლეს შეუძლია ფიგურებს შორის და ფიგურის ელემენტებს შორის მიმართებების დადგენა.
ინდიკატორები:		• ახდენს სამკუთხედების კლასიფიკაციას მისი კუთხეების მიხედვით (ბლაგვკუთხა, მართკუთხა, მახვილკუთხა); • უთითებს ბრტყელი ფიგურის პარალელურ და ურთიერთთანამკვეთ გვერდებს; მსჯელობს, გადაიკვეთება თუ არა მოცემული გვერდები გაგრძელების შედეგად; • სივრცული ფიგურის მოდელზე უთითებს პარალელურ და ურთიერთთანამკვეთ წახნაგებს; მსჯელობს, გადაიკვეთება თუ არა მოცემული წახნაგები მათი გავრცობის შედეგად.

აქტივობები

შედეგის მისაღწევად კარგი საშუალებაა კომპიუტერული პროგრამის "გეოგებრას" გამოყენება (პროგრამა განთავსებულია საიტზე http://buki.ge/). პროგრამა მისცემს მოსწავლეებს საშუალებას, "აღმოაჩინონ" ბრტყელი ფიგურების თვისებები: სამკუთხედში უდიდესი სიგრძის გვერდის წინ ყოველთვის უდიდესი კუთხეა, ტოლფერდა სამკუთხედს ფუძესთან მდებარე კუთხეები ტოლი აქვს, პარალელოგრამის მოპირდაპირე კუთხეები ტოლია და ა.შ. ცხადია, მოსწავლეს არ მოეთხოვება დებულებების დამტკიცება, მან მხოლოდ უნდა აღმოაჩინოს გარკვეული კანონზომიერებები ფიგურებში.

რესურსები:

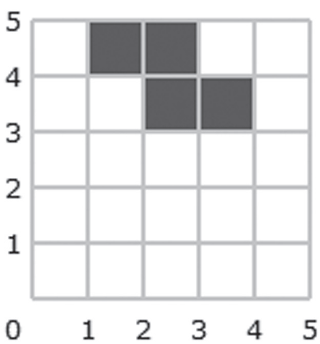
- კომპიუტერი, პროექტორი, პროგრამა "გეოგებრა" (დინამიკური მათემატიკა).

შედეგი:	მათ. V.9.	მოსწავლეს შეუძლია ბრტყელი ფიგურების ფართობების პოვნა და შედარება.
ინდიკატორები:		• დაფარავს ფიგურას ერთნაირი არაგადამფარავი ფიგურებით და ასახელებს დასაფარად საჭირო ფიგურების მთლიან რაოდენობას; • ფიგურათა ურთიერთშეთავსებით ადარებს ან აფასებს ფიგურების ფართობებს. *(მაგალითად, როდესაც ერთი ფიგურა თავსდება მეორეში, მაშინ მისი ფართობი უფრო ნაკლებია)*; • იყენებს ფართობის ადიციურობას არაგადამფარავი ფიგურების კომბინაციით მიღებული ფიგურის ფართობის მოსაძებნად.

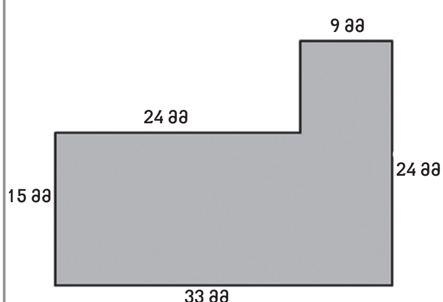
აქტივობები

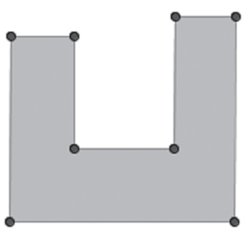
1) მასწავლებელმა უნდა აჩვენოს მოსწავლეებს, რომ ფართობის ერთეულად შეიძლება აირჩეს ნებისმიერი ბრტყელი ფიგურა და მისი საშუალებით გამოისახოს სხვა ნებისმიერი ფიგურის ფართობი. მაგ.:

მაგრამ უფრო მოსახერხებელია, როცა საზომ ერთეულად აღებულია ერთეულოვანი კვადრატი



2) მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს, იპოვონ ფიგურის ფართობი მისი სხვადასხვა ხერხით დაჭრის საშუალებით.





რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

როცა ფართობზე საუბრობენ, აუცილებლად გაზომვას გულისხმობენ. შეუძლიათ კი ბავშვებს თქმა, რას აკეთებენ, როცა ოთახის სიგრძეს ზომავენ? ან ახსნიან, რას ნიშნავს გამოთქმა, რომ ნინოს სიმაღლე მეტრი და 20 სანტიმეტრია. ამ შემთხვევაში გაზომვა ნიშნავს უცნობი სიგრძისა და სიმაღლის შედარებას სიგრძის საყოველთაოდ მიღებულ ერთეულთან; და თუ ნინოს სიმაღლე 120 სანტიმეტრია, იმას ნიშნავს, რომ მისი სიმაღლე 120–ჯერ მეტია სანტიმეტრზე – სიგრძის სტანდარტულ ერთეულზე. გასაზომი სტანდარტული ერთეულები მარტო სიგრძის კი არა, სხვა სიდიდეებისათვისაც არის შემოღებული, მაგრამ ამაზე შემდეგ! აქ კი ჯერ სიგრძისა და მასთან დაკავშირებულ (სახელდობრ, ფართობის) ერთეულებზე შევჩერდეთ. მაინც რა ერთეულია ამისათვის ყველაზე მოსახერხებელი, ან როგორი ფიგურა. ერთი რამ ნათელია, რომ საამისოდ ფიგურა რაც შეიძლება მარტივი და სიმეტრიული უნდა იყოს. ასეთი ფიგურა წრეა, მაგრამ თუნდაც სტანდარტული სიგრძის რადიუსი ჰქონდეს, იგი საამისოდ ვერ გამოდგება. წრეები როგორც არ უნდა მიადგან ერთმანეთს, გასაზომ ფართობს მთლიანად ვერ დაფარავს და მისი საკმაოდ დიდი ნაწილი გაუზომავი დარჩება, დანაკარგი კი, სულ მცირე, მეხუთედს აღემატება. ტოლგვერდა სამკუთხედები მთლიანად კი ფარავენ მაგიდის ან ოთახის ფართობს, მაგრამ მაინცდამაინც მოხერხებული არაა. საზღვართან სამკუთხედები ფიგურას ზედმიწევნით ზუსტად მაინც ვერ დაფარავენ და თვითონ დამფარავი სამკუთხედებიც საკმაოდ ძნელი გადასათვლელია. ოთხკუთხედებიდან მართკუთხედი უფრო შესაფერისია, რადგან მათი მწკრივები ერთმანეთთან მისადგმელად ადვილია და გადათვლაც იოლია: მწკრივების რაოდენობა უნდა გამრავლდეს მწკრივში მართკუთხედების რაოდენობაზე. განსაკუთრებით კი მაშინ მარტივდება საქმე, როცა ეს მართკუთხედი კვადრატია. ფართობის საზომი ერთეულიც კვადრატია, რომელსაც გვერდი სტანდარტული სიგრძისა აქვს: მილიმეტრი, სანტიმეტრი, დეციმეტრი, მეტრი და კილომეტრი. მათი სახელები და აღნიშვნებია

კვადრატული მილიმეტრი	კვ.მმ.	ან	მმ^2
კვადრატული სანტიმეტრი	კვ.სმ.	ან	სმ^2
კვადრატული დეციმეტრი	კვ.დმ.	ან	დმ^2
კვადრატული მეტრი	კვ.მ.	ან	მ^2
კვადრატული კილომეტრი	კვ.კმ.	ან	კმ^2

ოთახის ფართობის გაზომვა ადვილია. მაგრამ ფართობი თუ მართკუთხა არ არის, ვთქვათ, სამკუთხაა, როგორ უნდა მოვიქცეთ? როცა სამკუთხედი მართკუთხაა, შევავსოთ მართკუხედამდე ზუსტად ისეთივე, ოღონდ გადაბრუნებული სამკუთხედით. აჯობებს, თუ მოსწავლე გამოჭრის ორ ტოლ მართკუთხა სამკუთხედს და ჰიპოტენუზებით ერთმანეთს მიადგამს. მან იცის, რომ მართკუთხედის ფართობი კათეტების ნამრავლის ტოლია და თანაც ხედავს, რომ ორჯერ მეტია სამკუთხედისაზე. ასკვნის, რომ მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი კათეტების ნამრავლის ნახევარია. როცა სამკუთხედი არ არის მართკუთხა, მოსწავლემ ფუძეზე სიმაღლე უნდა დაუშვას და მიღებული ორი მართკუთხა სამკუთხედის ფართობები გაზომოს. შემდეგ კი ეს ფართობები ან

შეკრიბოს, ან უდიდესს უმცირესი გამოაკლოს იმის მიხედვით, სამკუთხედი მახვილკუთხაა თუ ბლაგვკუთხა. დარწმუნდება, რომ ფართობი ახლაც ფუძისა და სიმაღლის ნამრავლის ნახევარია. კარგი იქნება, თუ ბავშვი შენიშნავს, რომ ტოლი ფუძისა და სიმაღლის ყველა სამკუთხედის ფართობი ერთი და იგივეა. ამისათვის მან სამკუთხედის წვეროზე ფუძის პარალელური წრფე უნდა გაატაროს და მასზე ნებისმიერი წერტილი აიღოს, შეაერთოს იგი ფუძის ბოლოებთან. მიღებული სამკუთხედის ფართობი იგივე იქნება. ახლა კი შეიძლება მოსწავლემ წვერო უწყვეტად ამოძრაოს ფუძის პარალელურ წრფეზე და დაინახოს, როგორ თანმიმდევრულად იცვლება *(გარდაიქმნება!)* სამკუთხედის ფორმა, ფართობი კი უცვლელი რჩება. აქ შენიშვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ *გარდაქმნა, როგორიც უნდა იყოს, ზოგიერთ რამეს უცვლელად ტოვებს*, და რომ ეს მარტო მათემატიკურ გარდაქმნებს არ ეხება. როცა ფართობი ძნელი გასაზომია, მოსწავლე შეეცდება ისარგებლოს ფიგურის ნაწილებად დაყოფის ახლახან შეძენილი გამოცდილებით.

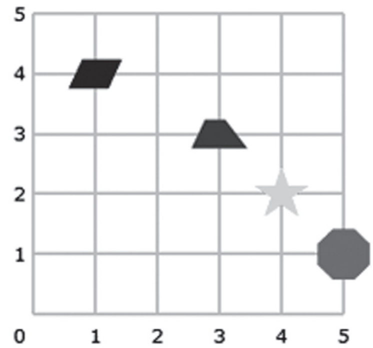
შედეგი:	**მათ. V.10.** მოსწავლეს შეუძლია ორიენტირება ბადით დაფარულ არეზე.
ინდიკატორები:	• *კოორდინატების* (სიმბოლოთა წყვილის) გამოყენებით აღწერს მდებარეობას და იყენებს ამ ხერხს რეალურ ვითარებაში *(მაგალითად, კინოთეატრი, გემების ჩაძირობანა, ჭადრაკის დაფა, რუკაზე ობიექტის მოძებნა);* • გადაადგილდება უჯრიან ფურცელზე ინსტრუქციების მიხედვით და აღწერს, როგორ მიაღწევს მოცემული უჯრიდან სხვა უჯრამდე (მაგალითად, ორი უჯრა მარცხნივ, შემდეგ ერთი უჯრა ზევით); • აღწერს რუკაზე ორი ან მეტი პუნქტის ურთიერთმდებარეობას ოთხი მიმართულების გამოყენებით *(მაგალითად, ჩრდილოეთით, დასავლეთით).*

აქტივობები

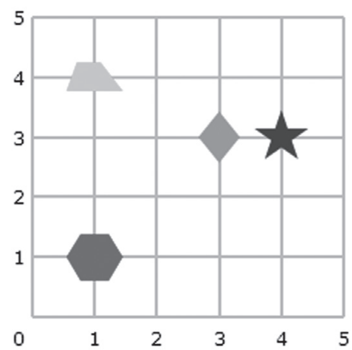
ბევრი მეხუთეკლასელი გატაცებულია ჭადრაკით, ბევრიც სიამოვნებით თამაშობს „გემების ჩაძირვას". ამდენად, მართკუთხა ბადით დაფარული ფართობი მათთვის ნაცნობია. მოსწავლემ მასწავლებლის დახმარებით უნდა შეამჩნიოს, რომ ბადით დაფარულ ფართობზე, ვთქვათ ჭადრაკის დაფაზე, ადგილის საჩვენებლად ორი რამის ცოდნაა საჭირო – ლათინური ანბანის პირველი რვა ასოდან ერთ-ერთის და კიდევ 1–დან 8–მდე რომელიმე რიცხვის. არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს, როგორ დაალაგებს მას, რომელს იტყვის პირველად და რომელს - მეორედ. ორივე შემთხვევაში ადგილი ერთი და იგივე გამოვა. მაგრამ როცა ანბანის გარეშე "გემების ჩაძირვას" თამაშობს, ადგილს ორი რიცხვით საზღვრავს. აქ კი გაუგებრობის თავიდან ასაცილებლად წინასწარი შეთანხმებაა საჭირო: პირველად რომელი რიცხვი თქვას, სტრიქონების თუ სვეტების მაჩვენებელი. როცა თარაზულადაც და შვეულადაც ერთნაირი ნიშნები შემოაქვთ, მათი მიმდევრობა უკვე არსებითად მნიშვნელოვანი ხდება. ამიტომ არის, რომ გეოგრაფიულ ატლასებში ზოგჯერ განედებს ასოებით აღნიშნავენ და გრძედებს – რიცხვებით, ისევე, როგორც ჭადრაკის დაფაზე. სულაც არაა აუცილებელი ბადის უჯრედები კვადრატები იყოს; ორი რიცხვით, ან ანბანის ასოებისა და რიცხვების წყვილებით დახრილუჯრედებიან ბადეზეც ადვილად გაიგნებს გზას.

ასევე სასარგებლოა ამგვარი დავალებები:

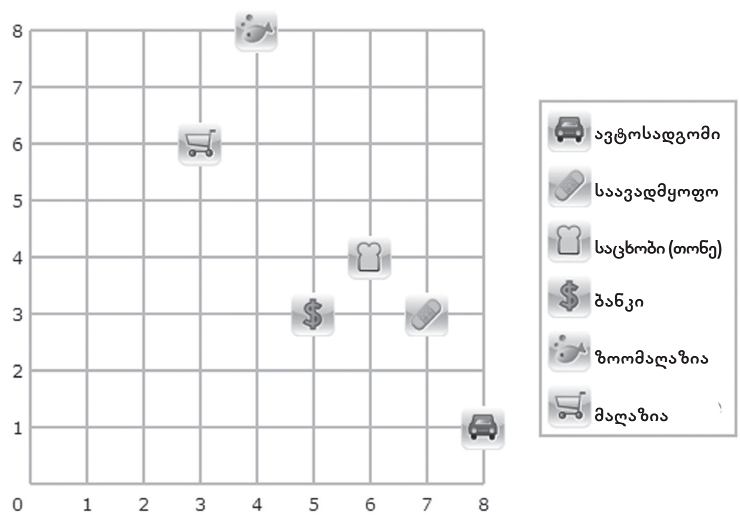
1) მოსწავლემ უნდა დაასახელოს, რომელი ფიგურაა წერტილში (4; 2)



2) მოსწავლეებმა უნდა აღწერონ გზა ექვსკუთხედიდან ვარსკვლავამდე:



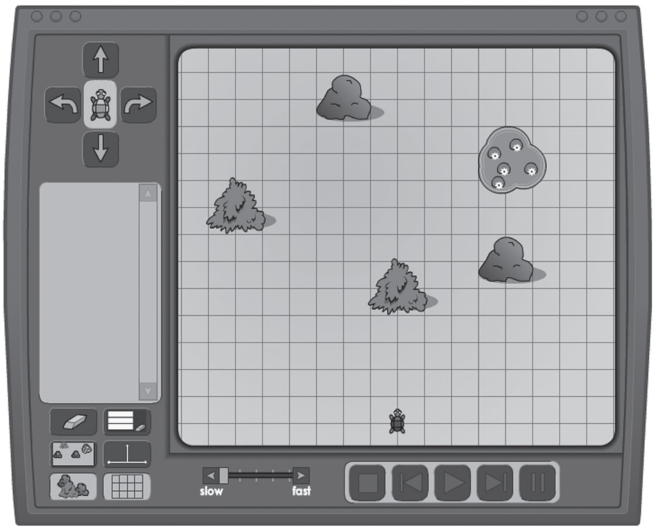
3) მასწავლებელი აჩვენებს ერთგვარ სქემას:



ა) მოსწავლემ უნდა დაასახელოს, რა ობიექტი მდებარეობს მაგ., (5; 3) წერტილში.

ბ) სად მდებარეობს ზოომალაზია.

4) http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=83 – ამ მისამართზე მოცემულია ძალიან საინტერესო თამაში “კუ და გუბურა”. თამაში მდგომარეობს შემდეგში – კუ უნდა მიიყვანოთ გუბურასთან ბადით დაფარულ არეზე მარშრუტის ზუსტად მითითებით (მაგ., კუმ უნდა გაიაროს 10 უჯრა პირდაპირ, შემდეგ უნდა შემობრუნდეს 90 გრადუსით მარჯვნივ და კიდევ 5 უჯრა გაიაროს).



რესურსები:

- სხვადასხვა რუკა, ჭადრაკის დაფა, ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერი და პროექტორი.

კავშირი სხვა საგნებთან: გეოგრაფია.

მიმართულება: მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა

შედეგი:	**მათ. V.11.** **მოსწავლეს შეუძლია დასმული ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოპოვება.**
ინდიკატორები:	• შეკითხვების მოცემული ჩამონათვალიდან შეარჩევს და იყენებს საჭირო მონაცემთა შესაგროვებლად შესაფერის შეკითხვას/შეკითხვებს; • მოცემულ თემასთან დაკავშირებით სვამს კითხვებს შესაფერისი ფორმით (ღია, დახურული, რამდენიმე ალტერნატიული არჩევანის მომცველი) და ამ კითხვების საშუალებით მოიპოვებს საჭირო მონაცემებს; • ირჩევს მონაცემთა შეგროვების შესაფერის საშუალებას (დაკვირვება, გაზომვა, მონაცემთა ამოკრება მოცემული ერთობლიობიდან) და იყენებს მას, ასაბუთებს თავის არჩევანს.

აქტივობები

1) მასწავლებელი წინასწარ ამზადებს ცხრილს, სადაც მოყვანილია, მაგ., ოლიმპიური თამაშების შედეგები (მედლების რაოდენობა) სპორტის სხვადასხვა სახეობაში ქვეყნების მიხედვით.

	ა.შ.შ.	ჩინეთი	საქართველო
მძლეოსნობა	50	45	3ზ
ცურვა	42	47	1
ცხენოსნობა	8	2	0

და სვამს შეკითხვებს: სპორტის რომელ სახეობაში მიიღეს ჩინელებმა ყველაზე მეტი მედალი? რომელ ქვეყანას აქვს საუკეთესო შედეგი მძლეოსნობაში? და ა.შ.

2) მასწავლებელმა უნდა გაამახვილოს ყურადღება საკვლევი თემის შესაბამისი კითხვის ფორმულირებაზე. მაგ., როდესაც კვლევის თემაა სპორტის რომელ სახეობებს ანიჭებენ მოსწავლეები უპირატესობას, ან რა სახის ნამცხვარი უფრო უყვართ, მოსწავლემ უნდა შეძლოს ასეთი კითხვის დასმა: სპორტის რომელ სახეობებს ანიჭებთ უპირატესობას?

- საწყლოსნო სახეობები
- სათამაშო სახეობები
- ინდივიდუალური შეჯიბრებები.

3) მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, დაადგინონ თანატოლების გულისცემის სიხშირე, სუნთქვის სიხშირე, ნაბიჯის სიგრძე, ვინ რომელ სართულზე ცხოვრობს. პირველი ორი მოითხოვს საათის გამოყენებას და დაკვირვებას, მესამე გაზომვების ჩატარებას, ხოლო ბოლო – გამოკითხვას.

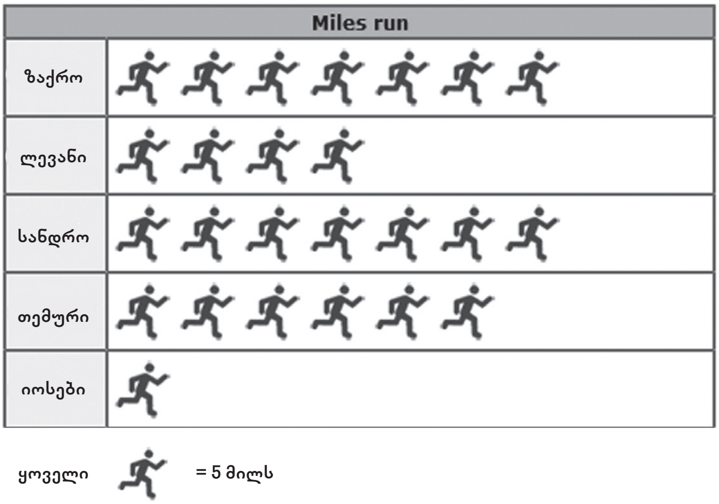
შედეგი:	**მათ. V.12.** **მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით წარმოდგენა**
ინდიკატორები:	• კლასიფიცირებული მონაცემებისთვის ცალსახა შესაბამისობის მითითებული წესით ქმნის პიქტოგრამას, რომლის ერთი სიმბოლო შეესაბამება რამდენიმე მონაცემს; • ქმნის მარტივ ცხრილს არაუმეტეს ოცი კლასიფიცირებული და დალაგებული მონაცემისთვის *(მაგალითად: განსაზღვრავს ჭდეებს, სათაურს, სვეტებისა და სტრიქონების რაოდენობას და ადგენს მონაცემთა ცხრილს)*; • კლასიფიცირებული მონაცემებისთვის ურთიერთცალსახა შესაბამისობის წესით ქმნის სვეტოვან დიაგრამას უჯრებიან ფურცელზე *(მაგალითად: განსაზღვრავს ჭდეებს, სათაურს, სვეტების რაოდენობას და აფერადებს უჯრებიანი ფურცლის შესაბამისი სიგრძის ზოლებს).*

აქტივობები

1) სხვადასხვა სახის მონაცემებით მოსწავლემ უნდა ააგოს პიქტოგრამა, სადაც ერთი სიმბოლო რამდენიმე მონაცემს შეესაბამება. თავიდან მასწავლებელმა უნდა უკარნახოს, თითო სიმბოლო მონაცემთა რა რაოდენობას შეუსაბამოს. შემდეგ კი მოსწავლემ თვითონ უნდა აიღოს ინიციატივა და აღნიშვნისა და მონაცემთა შორის შესაბამისობა საკუთარი შეხედულებით გადაწყვიტოს. მან უნდა ისწავლოს სიმბოლოს შესაბამისი ერთეულის ისე შემოტანა, რომ დიაგრამებსა და პიქტოგრამებზე შესაძლებელი იყოს მონაცემთა მაქსიმალურად ზუსტი ასახვა; მაგალითად, ეს ერთეული ყველა რიცხვითი მონაცემის საერთო გამყოფი რომ იყოს.

ნიმუშად მოვიტანოთ ცხრილში მარათონის მონაწილეთა შედეგები, რომლის საფუძველზეც მოსწავლემ პიქტოგრამა უნდა ააგოს.

სახელი	გარბენილი მანძილი
ზაქრო	35 კმ
ლევანი	20 კმ
სანდრო	35 კმ
გიორგი	30 კმ
იოსები	5 კმ
თემური	30 კმ



2) სიით წარმოდგენილი მონაცემებისათვის მოსწავლემ უნდა განსაზღვროს ჭდეები, სათაური, სვეტებისა და სტრიქონების რაოდენობა და მათ მიხედვით ააგოს მარტივი ცხრილი და სვეტოვანი დიაგრამა.

მაგალითისათვის შეიძლება დაევალოს სუპერმარკეტში დღის განმავლობაში გაყიდული სხვადასხვა დასახელების პროდუქტის რაოდენობა და ფასი, ან ბენზინგასამართ სადგურზე დღეების მიხედვით გაყიდული ბენზინის მოცულობა და შემოსავალი.

კავშირი სხვა საგნებთან: ფიზიკური აღზრდა, ბუნებისმეტყველება.

შედეგი:	**მათ. V.13.** **მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ელემენტარული ანალიზი.**
ინდიკატორები:	• სვამს საძიებო/შემაჯამებელ კითხვებს მონაცემების შესახებ, რომლებიც წარმოდგენილია სვეტოვანი დიაგრამის სახით *(მაგალითად, ნაყინის რამდენი განსხვავებული სახეობა უნდა ვიყიდოთ კლასის ზეიმისთვის? თითოეული სახეობის რამდენი ნაყინი? ნაყინის რომელი სახეობა უყვარს უფრო მეტ ჩვენს თანაკლასელს – შოკოლადის თუ მარწყვის? ნაყინის რომელი სახეობაა ყველაზე პოპულარული ჩვენი კლასელებისთვის? გოგონებისთვის? ვაჟებისთვის? რატომ?);* • ადარებს მონაცემთა ორ ერთობლიობას და წარმოაჩენს თვისობრივ და რაოდენობრივ მსგავსებასა და განსხვავებას მათ შორის (თვისობრიობა უკავშირდება ჯგუფში მონაცემთა გვარობას/ტიპს, მონაცემთა გამეორებადობას, პოზიციას და თანამიმდევრობას, გამორჩეულ მონაცემებს); • გამოთქვამს ვარაუდს მონაცემთა საფუძველზე *(მაგალითად, გამოკითხვის "ვინ რა გადაადგილების საშუალებას იყენებს სკოლაში მისასვლელად" შედეგების საფუძველზე გამოთქვამს ვარაუდს, დაახლოებით რამდენი ბავშვი ცხოვრობს სკოლასთან ახლოს).*

VI კლასი

მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

შედეგი:	**მათ. VI.1.**	**მოსწავლეს შეუძლია არაუარყოფითი რაციონალური რიცხვების გამოსახვა, შედარება და დალაგება პოზიციური სისტემის გამოყენებით.**
ინდიკატორები:		• მოცემული (მაგალითად, ხუთი, ექვსი ან შვიდი) ციფრებით ქმნის უდიდეს/უმცირეს (ხუთნიშნა, ექვსნიშნა ან შვიდნიშნა) რიცხვს; • გამოსახავს ათწილადებს სხვადასხვა სახით (მათ შორის, რიცხვით სხივზე); წერს სასრულ ათწილადს წილადის სახით; • კითხულობს სასრული ათწილადის ჩანაწერს; უთითებს თანრიგებს და ასახელებს ციფრთა მნიშვნელობებს თანრიგების მიხედვით; იყენებს ამ ცოდნას ათწილადების შედარებისას და დალაგებისას (მათ შორის, რიცხვით სხივზე); • წილადის გამოსახულებაში უთითებს მის მთელ და წილად ნაწილებს, წილადის მრიცხველს და მნიშვნელს; იყენებს ამ ცოდნას წილადების შეფასებისას/შედარებისას და დალაგებისას; • გამოსახავს წილადს უკვეცი ფორმით; გამოსახავს წილადს სასრული ათწილადით შესაბამის შემთხვევაში.

აქტივობები

მოსწავლე ასრულებს შემდეგ დავალებას:

1,2,3,8,9,7,0 ციფრების გამოყენებით ადგენს უდიდეს და უმცირეს შვიდნიშნა რიცხვს. ასრულებს იმავე დავალებას იმ შემთხვევისათვის, როცა ციფრის მხოლოდ ერთხელ გამოყენების უფლება აქვს. ასაბუთებს თავის არჩევანს.

მასწავლებელი დაფაზე წერს წილადებს, რომელთაც სხვადასხვა მნიშვნელი აქვთ, მათ შორის, ისეთებსაც, რომელთაც მნიშვნელში აქვთ 10, 100, 1000 და ა.შ.

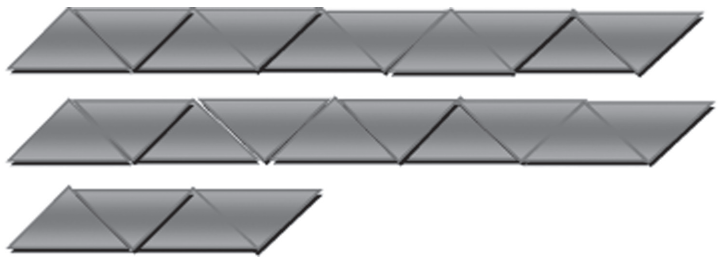
5/17, 3/100, 13/25, 27/1000, $1\frac{3}{8}$, 16C ,D

ცალკე ამოწერს მათ, რომელთაც მნიშვნელში 10,100 1000 და ა.შ აქვთ. უხსნის მოსწავლეებს, რომ ამ წილადების ჩაწერის სხვაგვარი ხერხიც არსებობს. ამახვილებს ყურადღებას სახელდებაზე - ათწილადი, წილადი, რომლის მნიშვნელში 10, 100, 1000 ან და ა.შ დგას.

ათწილადის გააზრებას ხელს უწყობს თვალსაჩინოების გამოყენება. მაგალითად:

1. ერთნაირი ფორმის ხის ნაჭრები დაყოფილია ტოლ სამკუთხედებად:

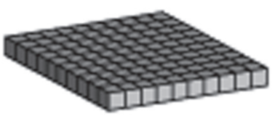
ნახაზზე გამოსახულია ასეთი სამკუთხედების ერთობლიობა.



ჩაწერეთ წილადის, შემდეგ ათწილადის სახით ნახატზე გამოსახული სიდიდე.

2. დახაზეთ მართკუთხედი, რომლის სიგრძეა 10სმ, ხოლო სიგანეა 5სმ. გააფერადეთ ამ მართკუთხედის 0.7 ნაწილი; გააფერადეთ 2.3 ნაწილი.

3. დააკვირდით ნახაზს. რამდენი კუბისაგან შედგება ფიგურა?



რამდენი კუბი იქნება ამ ფიგურის 7 მეასედი? 1 მთელი და 5 მეასედი?

ათწილადის ჩაწერის გააზრებასთან ერთად აუცილებელია მოსწავლეს შეექმნას წარმოდგენა სხვადასხვა წილადის სიდიდის შესახებ; კერძოდ: მოსწავლეს უნდა შეეძლოს იმის შეფასება, თუ რომელ მთელ რიცხვებს შორის იქნება ესა თუ ის ათწილადი; დაახლოებით როგორი იქნება მოცემული ათწილადის ადგილმდებარეობა რიცხვით ღერძზე; შეადაროს ათწილადი და წილადი. ამაში მას დაეხმარება იმ სახის დავალებები, რომლებშიც მოითხოვება რიცხვით ღერძზე წილადების ადგილმდებარეობის განსაზღვრა, ათწილადების შედარება/დალაგება. მაგ., ასეთი:

1. რიცხვით ღერძზე შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები:

2. დახაზე რიცხვითი სხივი. ერთეული იყოს 10 უჯრის ტოლი. დაალაგე რიცხვით სხივზე რიცხვები 0.4; 0.7; 0.1; 1; 1.2

3. აღმოაჩინე შეცდომა 3.05 > 3.005; 11.203 >11.23; 03.11= 3.110; 2.1 < 1.999

დაასაბუთე შენი გადაწყვეტილება.

4.დაალაგე ზრდის/კლების მიხედვით 2.19; 0.11; 1; 21, 0.01; 21; 0.1...

5. დაშალე ათწილადი მთელისა და მისი ნაწილების ჯამად, მაგ., 3.14 = 3 + 0.1 + 0.04

6. 3, 0 და 5 ციფრების გამოყენებით ჩაწერე ყველა შესაძლო ათწილადი და დაალაგე ზრდადობის/კლებადობის მიხედვით.

წილადების შესადარებლად მასწავლებელი იყენებს სხვადასხვა ხერხს:

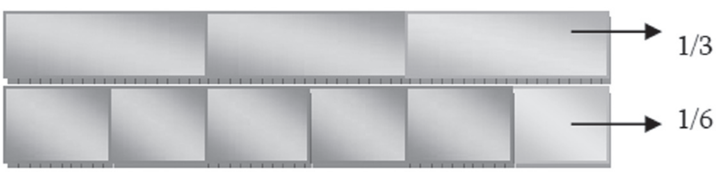
1. მოდელის გამოყენება,
2. წილადის მთელამდე შევსება.

მაგ.: შედარე 2/3 და 5/6. რამდენი აკლია თითოეულ წილადს 1 მთელამდე შესავსებად? 2-მდე შესავსებად?

რომელი უფრო მეტია/ნაკლებია? მოიშველიე რაიმე მოდელი

(პირველ წილადს მთელამდე შესავსებად 1/3 აკლია, მეორეს 1/6, უფრო ნაკლები, ამიტომ 2/3 < 5/6)

მოდელი:



3. წილადის ძირითადი თვისების გამოყენებით საერთო მნიშვნელზე დაყვანა.

4. სათანრიგო ერთეულების მიხედვით შედარება.

მაგ., ჩასვი გამოტოვებული ციფრი ისე, რომ სწორი უტოლობა მიიღო:

8. □ 17< 8, 219; □ . 036 > 0 . 0355

5. გარდა ამისა, ზოგიერთ შემთხვევაში შესაძლებელია წილადების შედარების სხვა ხერხების გამოყენება. მაგალითად, როდესაც ერთ-ერთი შესადარებელი წილადის მრიცხველი 1-ის ტოლია, მაშინ შესაძლებელია მეორე წილადის მრიცხველი გავამრავლოთ პირველის მნიშვნელზე. მაგ., შევადაროთ 151 /300 და 1/3: 151 გავამრავლოთ 3-ზე და შევადაროთ 300-ს; 151Ｘ3 = 453 > 300, ამიტომ 151/300 > 1/3.

შედეგი:	**მათ. VI.2.** **მოსწავლეს შეუძლია არაუარყოფით რაციონალურ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების შესრულება და მოქმედებათა შედეგის შეფასება.**
ინდიკატორები:	• იყენებს წილადის ძირითად თვისებას წილადებზე შეკრება-გამოკლების მოქმედებების შესრულებისას; პოულობს მოცემული რიცხვის ნაწილს და ხსნის შებრუნებულ ამოცანებს; • იყენებს რაციონალური რიცხვის ჩაწერის ეკვივალენტურ ფორმებს და არითმეტიკულ მოქმედებათა თვისებებს გამოთვლების გასამარტივებლად (მაგალითად, მათი ზეპირად შესრულებისას); • ამრგვალებს ათწილადებს მოცემული სიზუსტით (მეათედისა და მეასედის); მიახლოებით პოულობს (სიზუსტის მითითების გარეშე) არითმეტიკული გამოსახულების მნიშვნელობას; • პოულობს უცნობ გამყოფს მოცემული განაყოფითა და გასაყოფით; ანალოგიურად პოულობს ერთ-ერთ უცნობ თანამამრავლს მოცემული მეორე თანამამრავლითა და ნამრავლით; ამოწმებს პასუხს.

აქტივობები

I. 3/4 + 2/3 სახის ჯამის შემცველი რიცხვითი გამოსახულებების მნიშვნელობების შესაფასებლად მოსწავლეებმა შეიძლება გამოიყენონ შემდეგი ხერხი: თითოეული შესაკრები შევადაროთ ჯერ ნახევარს, შემდეგ - ერთ მთელს და შემდეგ შეკრების გარეშე შეგვიძლია დავადგინოთ, რომ

$1 < 3/4 + 2/3 < 2$

ამ სახის სავარჯიშოების შემდეგ, მასწავლებელმა უნდა დაავალოს მოსწავლეებს, შეკრიბონ წილადები და შეამოწმონ შეფასების შედეგი.

II. მასწავლებელმა წილადებზე შეკრება-გამოკლების მოქმედებების შესრულების სწავლებისას ყურადღება უნდა გაამახვილოს შემდეგი ტიპის მაგალითებზე:

$2-\frac{5}{8}$, 6-1D , 3C $-1\frac{5}{8}$.

ამ ტიპის მაგალითების ამოხსნამდე მასწავლებელმა უნდა შესთავაზოს მოსწავლეს მარტივი სიტუაციური ამოცანები; მაგ.,

ნინომ თევზებისათვის 2 პაკეტი საკვები შეიძინა. გამყიდველმა გააფრთხილა, რომ ზედმეტი საკვების მიცემა თევზებისათვის მავნეა. ერთ ჩაყრაზე მან თევზებს პაკეტის 3/4 უნდა მისცეს. როგორ მოიქცევა ნინო? გახსნის თუ არა იგი პირველ დღეს ორივე პაკეტს? რატომ?

მასწავლებელმა უნდა გაითვალისწინოს, რომ მოსწავლეებმა შეიძლება ორი სხვადასხვა გზით შეასრულონ მთელისათვის წილადის გამოკლება

ა) 2-⅝ = 1+8/8-⅝ = 1+⅜ = 1⅜, 3⅜ -1⅝ = (3+⅜)-(1+⅝) = (2+11/8) - (1+⅝) = (2-1) + (11/8 -⅝) = 1+6/8

ბ) 2-⅝ = 16/8-⅝ = 11/8 = 1⅜,   3⅜ -1⅝ = (27/8-13/8) = 14/8

მასწავლებელი უნდა ეცადოს, აჩვენოს მოსწავლეებს პირველი ხერხის უპირატესობა. ამისათვის მან შეიძლება შესთავაზოს 239 - 37/45 ან 39⅜ - 37⅝.

არსებობს ასეთი გზაც:

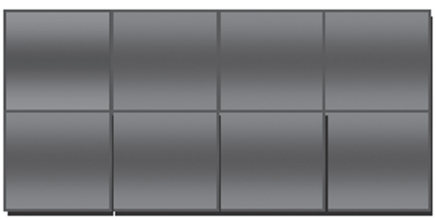
გ) 3⅜ -1⅝ = 2+8/8+⅜ -1-⅝ = (2-1)+(8/8-⅝) +⅜

III. წილადებზე გაყოფის მოქმედების გასააზრებლად ძალზე ეფექტურია მოდელის გამოყენება. მაგალითად:

1/2 გავყოთ 3-ზე

1/2 : 3 = 1/6

3/4 გავყოთ 1/8-ზე



რამდენი 1/8 მოთავსდება 3/4-ში?
3/4 : 1/8 = 6

მოსწავლეებს უჭირთ იმის გააზრება, რომ როცა გასაყოფი და გამყოფი ერთზე ნაკლებია, როგორ შეიძლება, რომ განაყოფი ერთზე მეტი იყოს. მასწავლებელმა ჯერ თვალსაჩინოებაზე უნდა აჩვენოს მოსწავლეს წილადებზე მოქმედებები და მხოლოდ შემდეგ აუხსნას მათზე არითმეტიკული მოქმედებების წესები.

რესურსები:

- ინტერაქტიული გაკვეთილები მათემატიკაში, წილადების შეკრების მართკუთხოვანი მოდელის დემონსტრირება:

http://enlvm.usu.edu/ma/nav/activity.jsp?sid=__shared&cid=lhs@MChase1&lid=6

რეკომენდაციები მასწავლებლებს:

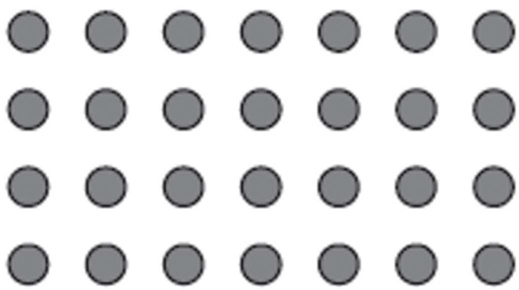
სხვადასხვა მოდელის გამოყენება წილადებზე მოქმედებების გასააზრებლად

გამრავლების მართკუთხოვანი მოდელი

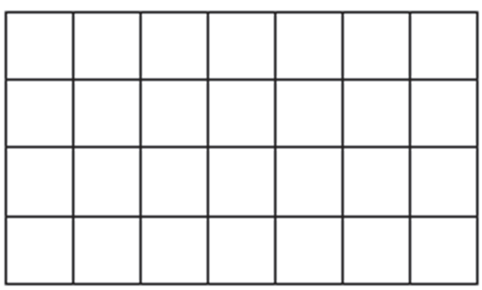
გამრავლება, როგორც მრავალჯერადი შეკრება არის ნატურალური რიცხვების გამრავლების პირველი მოდელი, რომელსაც ბავშვი სწავლობს. მაგალითად, 7 x 6 ნამრავლის წარმოდგენის ნიმუშია “ბურთების მთლიანი რაოდენობა 7 ყუთში, როდესაც თითოეულ მათგანში აწყვია 6 ბურთი”; ე.ი. გვაქვს 7 x 6 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 42 ბურთი.

ამ მოდელის გავრცობა ადვილადაა შესაძლებელი ნატურალური რიცხვისა და წილადის გამრავლების შემთხვევაში. მაგალითად, 7 x 3/4 ნამრავლი შეგვიძლია განვიხილოთ, როგორც იმ ვითარების წარმოდგენა, როდესაც “7 ბავშვი ჭამს ნამცხვარს. თითოეული - 3/4 ნაჭერს”. მთლიანობაში ბავშვები შეჭამენ 7x D = 3/4+3/4+3/4+3/4+3/4+3/4+3/4 = 21/4 = 5 L ნამცხვარს.

ერთ-ერთი თვალსაჩინოება, რომელიც გამოიყენება როგორც გამრავლების მოდელი, არის მართკუთხოვანი კონფიგურაციით განლაგებული საგნების ან ფიგურების გამოსახულება. მაგალითად 7x4 შეიძლება წარმოვადგინოთ ასე:



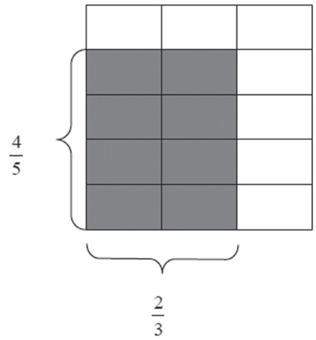
ან ასე:



ეს მოდელი ძალზე მოხერხებულია ბევრ სხვადასხვა შემთხვევაში; კერძოდ, მისი საშუალებით მოსწავლისათვის ადვილი გასააზრებელია გამრავლების კომუტაციურობა (გადანაცვლებადობა) 7x4 = 4x7. მაშინ, როდესაც მოსწავლისათვის გამრავლების გადანაცვლებადობის თვისების მიწოდება საკმაოდ რთულია გამრავლების, როგორც მრავალჯერადი შეკრების განხილვით.

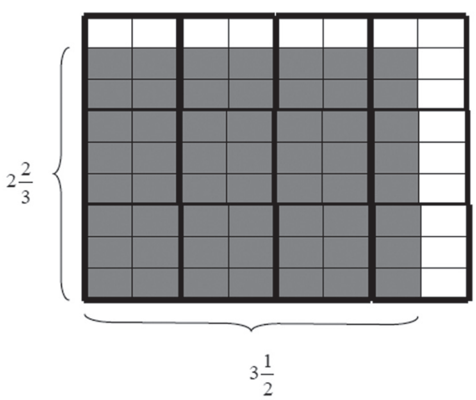
როდესაც საქმე გვაქვს ნატურალური რიცხვების გამრავლებასთან, ერთი ერთეული (ერთი საგანი) არის ერთი გამუქებული წრე, ან ერთი მცირე მართკუთხედი.

წილადების გამრავლების წარმოდგენისას კი საჭიროა, დიდი ფიგურა მთლიანად განვიხილოთ როგორც ერთი ერთეული.



კერძოდ, ამ ნახაზზე დიდი კვადრატი არის 1 ერთეული და მოდელი გვიჩვენებს ტოლობას 4/5 x 2/3 = 8/15. გამუქებული არე არის ნამრავლი, რომელიც შედგება 8 მცირე მართკუთხედისაგან. მოსწავლე ადვილად ამჩნევს, რომ თითოეული მცირე მართკუთხედი არის ერთეულის (დიდი კვადრატის) 1/15 ნაწილი, ხოლო მათი რაოდენობა 8-ის ტოლია. ამიტომ ნამრავლი ტოლია 8/15–ის.

მართკუთხოვანი მოდელის გამოყენება შეიძლება იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ერთი ან ორივე წილადის თანამამრავლი 1-ზე მეტია. მხოლოდ აუცილებელია გვახსოვდეს, რომ 1 ერთეული არის 1x1 ზომის მქონე კვადრატი.

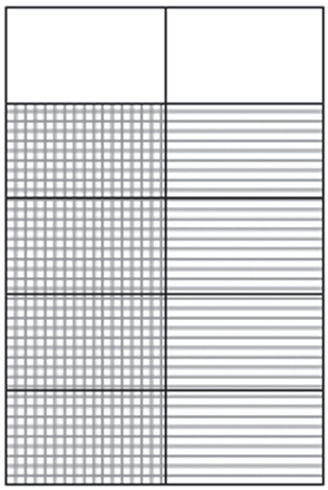


ნახაზზე გამოსახულია ნამრავლი 2 2/3 x 3 1/3. ერთეულის შესაბამისი თითოეული კვადრატი დახაზულია სქელი ხაზებით. ამ მოდელის მიხედვით გამრავლების შედეგად გამოვიდა 56 ცალი მცირე ზომის მართკუთხედი, რომლებიც გამუქებულია. თითოეული მათგანი წარმოადგენს ერთეულოვანი კვადრატის 1/6 ნაწილს. ამიტომ ნამრავლი ტოლია 56/6-ის. გარდა ამისა, ეს მოდელი

იმდენად ეფექტურია, რომ მისი საშუალებით შესაძლებელია ამ არაწესიერი წილადის დაყვანა. კერძოდ, თუ გამუქებულ მართკუთხედებს გადავალაგებთ, მოსწავლე ადვილად შეამჩნევს, რომ მიიღება 9 ერთეულოვანი კვადრატი და კიდევ დარჩება 1/6-ის შესაბამისი მცირე მართკუთხედი.

წილადების ნამრავლი, როგორც ნაწილის ნაწილი

არსებობს კიდევ ერთი მიდგომა წილადების ნამრავლის მიმართ. ესაა წილადების ნამრავლი, როგორც ნაწილის ნაწილი. მაგალითად, ნამრავლი 1/2 x 4/5 შეიძლება განვიხილოთ, როგორც 4/5-ის ნახევარი, რაც ბუნებრივად არის 2/5. მართკუთხოვანი მოდელის გამოყენება ასევე სასარგებლოა ამ მიდგომის სადემონსტრაციოდ. მაგალითად, თუ გვაქვს მართკუთხედი, რომელიც დაყოფილია 5 ნაწილად და მათგან გამუქებულია 4 ნაწილი, გამუქებული არის ნახევარი მოგვცემს თავდაპირველი მართკუთხედის 2/5-ს.



გაყოფა, როგორც თანაბრად განაწილება

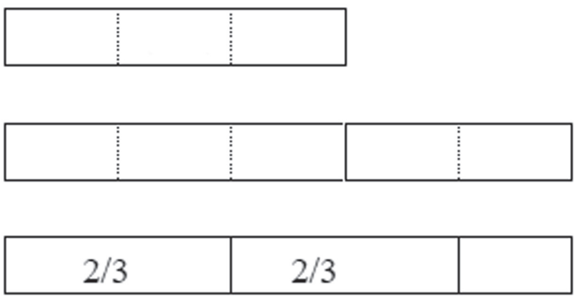
როდესაც მოსწავლეს ევალება აღწეროს ვითარება, რომელიც შეესაბამება გაყოფას, მაგალითად 12:3, როგორც წესი, იგი აღწერს ამის მსგავს ვითარებას: “სამ ბავშვს სურს თანაბრად გაინაწილოს 12 ნამცხვარი. რამდენი ნამცხვარი შეხვდება თითოეულ ბავშვს?”. ეს თავისთავად სწორი წარმოდგენა შესაძლოა დამაბნეველი აღმოჩნდეს წილადების გაყოფის შემთხვევაში. მაგალითად, როდესაც გვაქვს ასეთი გამოსახულება 3/4 : 1/4 , არ შეიძლება იმის თქმა, რომ “1/4 ბავშვს სურს თანაბრად გაინაწილოს “. ამ გაუგებრობისაგან თავის დაღწევა შესაძლებელია, თუ ჩვენ თავდაპირველ ნიმუშს (12:3) ცოტა განსხვავებული ფორმით ჩამოვაყალიბებთ. კერძოდ: “თუ 12 ნამცხვარი შეადგენს 3 ულუფას. რამდენი ნამცხვარი იქნება 1 ულუფა?”. ამ შემთხვევაში, სიტყვა “ულუფა” საქმეს ამარტივებს, რადგან შესაძლებლობას იძლევა ვისაუბროთ მის ნაწილებზე (“ნახევარი ულუფა, 1/3 ულუფა, და ა.შ.”). ამის შემდეგ, 3/4 : 1/4 გამოსახულების შესაბამისი სიტუაციური ამოცანა შეიძლება ასე ჩამოყალიბდეს: “გვაქვს ნამცხვრის 3/4 ნაწილი. ეს შეადგენს მთლიანი ულუფის 1/4 ნაწილს. რამდენი ნამცხვარია 1 ულუფა?”. ამოცანის ამგვარ დასმას მოყვება მარტივი მსჯელობა: რადგან 3/4 არის ულუფის 1/4, ამიტომ 1 მთლიანი ულუფა იქნება 3/4+3/4+3/4+3/4 = 12/4 = 3 ნამცხვარი.

გაყოფა, როგორც ზომების შედარება

12:3 განაყოფის განხილვა შესაძლებელია კიდევ ერთი ხერხით: “რამდენი ცალი 3 უნდა ავიღოთ რომ მივიღოთ 12?”. ამ მიდგომის ნიმუშები შეიძლება იყოს სხვადასხვა სიტუაციური ამოცანები. მაგალითად: “თუ მაქვს 12 ლარი და ერთი ნამცხვარი ღირს 3 ლარი, რამდენი ნამცხვარი შემიძლია ვიყიდო?” ან “თუ ხის ნაჭრის სიგრძეა 12 სანტიმეტრი და მსურს მისი დაჭრა 3 სანტიმეტრის სიგრძის ნაჭრებად, რამდენი ნაჭერი გამომივა?”.

ეს მოდელი ლოგიკურად შეიძლება გავრცელდეს წილადების შემთხვევაზე. მაგალითად განაყოფი 3/4:1/4 შეიძლება მოსწავლეს აღვუწეროთ ასე: “თუ მაქვს 3/4 ლარი ხოლო ნამცხვარი ღირს 1/4 ლარი, რამდენი ნამცხვრის შეძენა შემიძლია?”. ეს შემთხვევა შესაძლოა გავრცელდეს ისეთ წილადებზე, რომელთა განაყოფი მთელი არ არის. მხოლოდ უნდა გავითვალისწინოთ, რომ საყიდელი ნივთი უნდა ექვემდებარებოდეს დანაწილებას. მაგალითად, თუ ჩვენ ვისაუბრებთ ფანქრების შეძენაზე, მაშინ ფანქრის ნაწილებად დაჭრა მოსწავლეს უაზრობად მოეჩვენება.

შედარების მოდელის გამოიყენება ოდნავ სირთულეებს აწყდება შერეული წილადების შემთხვევაში. მაგალითად: 1 2/3 :2/3. ამ შემთხვევებში ეფექტურია ვიზუალური მოდელის გამოყენება



ნახაზზე, ზედა მართკუთხედი შეესაბამება 1 ერთეულს, რომელიც დაყოფილია 3 ტოლ ნაწილად. შუა მართკუთხედი შეესაბამება შერეულ წილადს 1 2/3 -ს. ქვედა მართკუთხედი კი წარმოჩენს შუა მართკუთხედის “გაზომვას” 2/3-ს ტოლი ნაწილების საშუალებით. როგორც ილუსტრაციიდან ჩანს, 1 2/3-ის მისაღებად საჭირო აღმოჩნდა 2 ცალი 2/3 სიგრძის ნაჭერი და კიდევ ამ ნაჭრის ნახევარი. ე.ი. 1 2/3 : 2/3 = 2 1/2.

შევნიშნავთ, რომ გაყოფის, როგორც ზომების შედარების მოდელი, გაყოფას განიხილავს როგორც გამრავლების მოქმედების შექცეულ მოქმედებას: როდესაც შეკითხვას ვსვამთ ასე: “რამდენი 2/3 შეადგენს 1 2/3-ს?”, ეს ფაქტიურად იგივეა, რაც: “რაზე უნდა გავამრავლოთ 2/3, რომ მივიღოთ 1 2/3?”

შედეგი:	მათ. VI.3. მოსწავლეს შეუძლია ზომის სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან დაკავშირება და გამოყენება.
ინდიკატორები:	• იყენებს ათწილადებზე გამრავლებას ზომის (სიგრძე, ფართობი, წონა, მოცულობა, ტევადობა) მცირე ერთეულის დიდ ერთეულთან თანაფარდობის გამოსახვისათვის; • ერთმანეთთან აკავშირებს სიგრძის, ფართობის და მოცულობის შესაბამის ერთეულებს; • იყენებს პროპორციულობას და შეფასებას ბუნებისმეტყველების დარგებიდან მომდინარე ამოცანების ამოხსნისას (ამოცანები მასშტაბზე, ხსნარებზე, შენადნობებზე); • იყენებს დროის სარტყელების შესახებ ცოდნას, დროის ერთეულებს შორის თანაფარდობებს და შეკრება-გამოკლების მოქმედებებს დროის მონაკვეთის პოვნისთვის (მაგალითად, პოულობს თბილისიდან დილის 6:00-ზე გაფრენილი თვითმფრინავის ბოსტონში ჩაფრენის დროს, თუ თბილისსა და ბოსტონს შორის განსხვავება 9-საათია, მგზავრობას კი 13 საათი ჭირდება).

აქტივობები

I. ზომის ერთეულებთან დაკავშირებული დავალებები

1. ჩაწერე ჯერ წილადის, შემდეგ ათწილადის სახით

22მ= ....კმ., 3კგ = ...ტ., 25გრ=.....კგ., 1კვ.დმ = ...კვ.მ., 2კუბ სმ = ...კუბ მ.

2. გამოიყენე ათწილადების დამრგვალების წესი და მიახლოებით გამოითვალე 50,1 დმ X 24,9დმ X 40, 1 დმ პარალელეპიპედის მოცულობა, რამდენი კუბ.სმ-ია ამ პარალელეპიპედის მოცულობა? რამდენი კუბ.მ-ია?

3. მართკუთხედის სიგანეა 95სმ, სიგრძე 2-ჯერ მეტია სიგანეზე. გამოთვალეთ, რამდენი კვ.დმ-ია მისი ფართობი?

II. მასშტაბი

მოსწავლეებს უჭირთ ზოგადად მასშტაბის გააზრება. სწავლების საწყის ეტაპზე სასურველია, მასწავლებელმა მოსწავლეებს შესთავაზოს შემდეგი ტიპის მარტივი დავალებები, რომლებიც დაკავშირებულია ნაცნობ საგნებთან:

1. ჩახატე რვეულში შენი ჩანთა. რატომაა შენი ნახატი უფრო პატარა, ვიდრე ჩანთაა სინამდვილეში? მიახლოებით რამდენჯერაა დაპატარავებული შენს ნახატზე ჩანთა?

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, მოიტანონ საკუთარი სურათები. გაზომონ სახაზა-

ვით საკუთარ ან ამხანაგის სურათზე სახის რომელიმე ნაკვთის, მაგალითად, წარბის სიგრძე, შემდეგ იგივე ნაკვთი გაზომონ რეალობაში. შეაფასონ, რამდენჯერაა სურათზე გამოსახულება შემცირებული. შემდეგ სვამს კითხვებს: სურათზე თვალის ჭრილის სიგრძეა 3 მმ. რა სიგრძისაა თვალის ჭრილი რეალურად?

3. მასწავლებელი სთხოვს ზოოლოგიის კაბინეტს რომელიმე, მოსწავლეებისათვის კარგად ნაცნობი მწერის (მაგ. ჭიანჭველის ან ფუტკრის), პლაკატი აჩვენოს მოსწავლეებს და დაავალოს მათ, გამოთქვან თავიანთი ვარაუდები, რატომაა ჭიანჭველა ასეთი ზომების, სავარაუდოდ, რამდენჯერაა გადიდებული მისი გამოსახულება.

ამ ტიპის მაგალითების შემდეგ მასწავლებელი უხსნის მოსწავლეებს მასშტაბის რაობას, ამახვილებს ყურადღებას იმაზე, რომ ადამიანი, საჭიროებისამებრ, ხან ადიდებს მისთვის საინტერესო ობიექტს, ხან კი ამცირებს.

4. სთხოვს მოსწავლებს, აირჩიონ საკუთარ ბინაში რომელიმე ოთახი, შეარჩიონ მასშტაბი (აქ შეიძლება ჩაერთოს მშობელიც) და ჩახატონ რვეულებში ისე, რომ ნახატზე ნივთების (ავეჯის) განლაგება რეალურს შეესაბამებოდეს.

III. ხსნარებთან დაკავშირებული დავალებები

ნინო საუზმისათვის ჩაის ამზადებდა. მან 200-გრამიან ჭიქაში 150გრ. წყალი ჩაასხა. დაუმატა 10გრ. ჩაის ნაყენი და 20გრ. შაქარი. გაივსო თუ არა ჭიქა? ნინომ ჭიქაში იმდენივე შაქარი ჩაამატა. გაივსება თუ არა ჭიქა? რამდენჯერ მეტი იქნება შაქრის რაოდენობა ჭიქაში პირველთან შედარებით? პირველ ჯერზე სითხის რა ნაწილია შაქარი? წყალი? შაქრის ჩამატების შემდეგ?

ჭიქაში 400გრ. მარილიანი ხსნარი ასხია. ხსნარში 20გრ. მარილია. ხსნარის, რა ნაწილს შეადგენს მარილი? შეიცვლება თუ არა ჭიქაში მარილის რაოდენობა, თუ მას იმდენივე ასეთ ხსნარს ჩავუმატებთ? თუ შეიცვლება, რამდენჯერ? ახლა ხსნარის რა ნაწილია მარილი? შეიცვლება თუ არა მარილის წონა, თუ ხსნარს იმდენივე წყალს დავუმატებთ? ამ შემთხვევაში ხსნარის წონის რა ნაწილს შეადგენს მარილის წონა?

IV. დროის სარტყელები

მასწავლებელი ყვება მოკლე ისტორიას დროის სარტყელების შემოღების საჭიროების შესახებ, ახსენებს მოსწავლეებს ბუნებისმეტყველებიდან მზის გარშემო დედამიწის ბრუნვასა და დღეღამის მონაცვლეობის კანონზომიერებას, აჩვენებს მოსწავლეებს გლობუსს და სვამს კითხვებს: სად უფრო მალე დაღამდება - თბილისში თუ ლონდონში, თბილისში თუ ტოკიოში?

ამოცანა: ცხრილში მოცემულია თბილისის აეროპორტიდან თვითმფრინავების გაფრენისა და დანიშნულების ადგილას ჩაფრენის განრიგი:

რეისი	ქალაქი	გაფრ.დრო (თბილისის დროით)	ფრენის ხან-გრძლ.	ჩაფრენა (ადგილობრივი დროით)
F393	ფრანკ-ფურტი	9:35	3 სთ და 50 წთ	11:25
L994	ლონდონი	15.35	4 სთ 25წთ	17:00
T219	ტოკიო	02.15	10 სთ	17.15

უპასუხეთ კითხვებს: რამდენი საათია განსხვავება თბილისისა და ფრანკფურტის დროებს შორის? თბილისისა და ტოკიოს დროებს შორის? ტოკიოსა და ლონდონის დროებს შორის? რომელი საათი იქნება ტოკიოში, თუ ახლა თბილისში 11სთ და 15წთ-ია?

შედეგი:	**მათ. VI.4. მოსწავლეს შეუძლია პრობლემების გადაჭრა გამოთვლების, ვარიანტების დათვლის და მიმართებების გამოყენებით.**
ინდიკატორები:	• იყენებს პოზიციური სისტემის შესახებ ცოდნას, ამოწურვის და გამორიცხვის ხერხებს და ნაშთით გაყოფას ამოცანების ამოხსნისას (მაგალითად, ამოცანები ვარიანტების დათვლაზე; წერითი ალგორითმის გამოყენებით შესრულებული გამრავლების ნიმუშში გამოტოვებული ციფრების ჩასმა და პასუხის დასაბუთება; დადგენა, თუ რამდენი წელია მაგალითად 1200 დღე ნაკიანი წლების გათვალისწინებით); • სწორად იყენებს ტერმინებს “ყველა”, “ყოველი”, “თითოეული”, ზოგიერთი”, “ერთ-ერთი”, “არცერთი”, “ერთადერთი” რიცხვების თვისებების ან რიცხვთა ერთობლიობებს შორის მიმართებების დადგენისას; • იყენებს ზოგადი/კერძო ტიპის მიმართებებს და მსჯელობს რიცხვითი თვისებების/რიცხვითი კანონზომიერების შესახებ მოცემული გამონათქვამის მართებულების შესახებ; • გამოთვლებზე ამოცანის ამოხსნისას მსჯელობს, რა უფრო მიზანშეწონილია: არითმეტიკულ მოქმედებათა შედეგის შეფასება, თუ მისი ზუსტი მნიშვნელობის პოვნა.

აქტივობები

I. ტერმინების გამოყენება

1. დაამთავრე წინადადებები:

“ჩვენს კლასში ზოგიერთი მოსწავლე ------ “. შეიძლება თუ არა, რომ ამ წინადადებაში სიტყვა “ზოგიერთი” შევცვალოთ სიტყვით „ ყველა“?

2. სწორია თუ არა წინადადებები და რატომ:

შენს ერთ-ერთ თანაკლასელს ლურჯი ქურთუკი აცვია? ზოგიერთს აცვია? ყველას აცვია? არცერთს არ აცვია?

3. სწორია თუ არა წინადადებები:

ჩვენი კლასის ყველა ვაჟმა იცის ჭადრაკის თამაში.
ჩვენი კლასის არცერთი მოსწავლე არ არის ქერათმიანი.
ყველა ბურთი მრგვალია.
ზოგიერთი ბურთი მრგვალია.
ყველა კვადრატი ოთხკუთხედია.
ყველა ოთხკუთხედი კვადრატია.
ყოველი ათწილადის დამრგვალებით მივიღებთ მასზე დიდ ათწილადს.
ყოველი რიცხვის მესამედი ამ რიცხვზე ნაკლებია.
ყველა მარტივი რიცხვი ნატურალურია.
ყველა კვადრატი მართკუთხედია.
ყველა ნატურალური რიცხვი შეიძლება წილადის სახით ჩაიწეროს.

მცდარ წინადადებებში შეცვალეთ სიტყვა „ ყველა“, „არცერთი“, „ზოგიერთი„ ისე, რომ სწორი წინადადებები მიიღოთ.

4. მოიგონე მცდარი/ჭეშმარიტი წინადადებები, გამოიყენე სიტყვები : “ყველა”, “ყოველი”, “თითოეული”, ზოგიერთი”, “ერთ-ერთი”, “არცერთი”, “ერთადერთი”.

II. ზოგადი-კერძო ტიპის მიმართებები

1. ცხოვრებისეული მაგალითები, რომლებიც დაკავშირებულია ზოგადი/კერძო ტიპის მიმართებებთან. მაგ.: მერცხალი - ფრინველი, ვეფხვი - მტაცებელი ცხოველი, ვარდი - მცენარე.

2. ზოგადი/კერძო ტიპის მიმართებების გამოსახვა ისრების საშუალებით. მაგ., ქვემოთ მოცემული პირველი სიმრავლის თითოეული ელემენტი ისრით დააკავშირეთ მეორე სიმრავლის შესაბამის ელემენტთან:

კერძო	ზოგადი
ია ირემი სამკუთხედი 31 გოგონა სავარძელი 40 კვადრატი 17	ავეჯი 10-ის ჯერადები მცენარე ადამიანი მრავალკუთხედი მარტივი რიცხვი გარეული ცხოველი

3. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, თავად შექმნან ზოგადი/კერძოს დამოკიდებულების რამდენიმე მაგალითი.

მიმართულება: კანონზომიერებები და ალგებრა

შედეგი:	**მათ. VI.5.**	**მოსწავლეს შეუძლია სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გამოსახვა, განვრცობა და აღწერა.**
ინდიკატორები:		• მოცემული დამოკიდებულებისათვის (მათ შორის, რეალურ ვითარებაში) თვისობრივად და რაოდენობრივად აღწერს, თუ რა გავლენას ახდენს ერთი სიდიდის ცვლილება მასზე დამოკიდებულ მეორე სიდიდეზე და სხვა ატრიბუტებზე; • სიტყვიერად მოცემული წესის მიხედვით ან მოცემულ ასოით გამოსახულებაში სხვადასხვა რიცხვის ჩასმით ავსებს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გამომსახველ ცხრილს; • განავრცობს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გამომსახველ ცხრილს: ცვლადის მითითებული მნიშვნელობებისათვის პოულობს დამოკიდებული სიდიდის გამოტოვებულ მნიშვნელობებს.

აქტივობები

I. სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების ანალიზი

ზოგიერთი სტანდარტული ტექსტური ამოცანა მარტივად შეიძლება გადაკეთდეს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების ნიმუშად. რის შემდეგაც შესაძლებელია მისი ანალიზი. მაგ.:

1. ზოოპარკში შესასვლელი ბილეთი 40 თეთრი ღირს, ერთი ჭიქა ბატიბუტი კი ღირს 10 თეთრი. რამდენი თეთრი დაეხარჯება თედოს ზოოპარკში, თუ ის ერთ ჭიქა ბატიბუტსაც შეიძენს? 3 ჭიქას შეიძენს?

რაზეა დამოკიდებული თედოს მიერ დახარჯული თანხის რაოდენობა (შეძენილი ბატიბუტის რაოდენობაზე), როგორ ჩავწეროთ დახარჯული თანხა, თუ თედო x ჭიქა ბატიბუტს შეიძენს? შეიძლება თუ არა გავიგოთ თედოს მიერ ნაყიდი ბატიბუტის რაოდენობა, თუ მან ზოოპარკში მხოლოდ ბატიბუტი მიირთვა და 1 ლარი დახარჯა?

2. თათიას სჭირდება ზუსტად 6 ფანქარი, მაგრამ შეუძლია იყიდოს რვეულების სხვადასხვა რაოდენობა. x ცალ რვეულსა და 6 ფანქარში მან ბ თეთრი გადაიხადა. ერთი რვეული 7 თეთრი ღირს, ერთი ფანქარი - 5 თეთრი. რას აღნიშნავს გამოსახულება $7\cdot x$? $6\cdot 5$? $7\cdot x+5\cdot 6$?

რაზეა დამოკიდებული გადახდილი თანხა?

წინადადებებში შეავსე გამოტოვებული სიტყვები: “რაც უფრო მეტ რვეულს იყიდის თათია, მით უფრო .... თანხას გადაიხდის”. მოცემული პირობის მიხედვით შეავსე ცხრილში გამოტოვებული ადგილები

რვეულების რაოდენობა: x		5	6	7	11	
რვეულებში გადახდილი თანხა: $7 \cdot x$						
სულ გადახდილი თანხა: $7 \cdot x + 5 \cdot 6$					70	
						170

II. სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გამომსახველი ცხრილის გავრცობა

დააკვირდი ცხრილს. რას ჩაწერდით ცხრილის მეორე სტრიქონის პირველ უჯრაში? შეავსეთ ცხრილის ცარიელი უჯრები

ბ	2	3	4	5	10	20	100	200
?	10	15	20	25			500	
c=5b+7	17	22	27					

შედეგი:	მათ. VI.6. პრობლემის გადაჭრისას მოსწავლეს შეუძლია ალგებრული გამოსახულების შედგენა, გამარტივება.
ინდიკატორები:	• ადგენს რეალური ვითარების ან მისი სიტყვიერი აღწერის შესაბამის (წრფივი გამოსახულებით მოცემულ) ტოლობას, უტოლობას ან განტოლებას; • ამოცანის ამოსახსნელად შედგენილი განტოლების მიხედვით დაადგენს, თუ რა გავლენას ახდენს ერთი სიდიდის ცვლილება ამოცანის ამონახსნზე; • იყენებს კომუტაციურობის, ასოციაციურობისა და დისტრიბუციულობის თვისებებს ასოითი გამოსახულებების გასამარტივებლად და ალგებრული გამოსახულებების ეკვივალენტურობის დასადგენად.

აქტივობები

სიტყვიერი აღწერისა და ალგებრული გამოსახულების ურთიერთდაკავშირება

ბურთი a ლარი ღირს, ჩოგანი 6 ლარი. დაამთავრე ამოცანის პირობა და დასვი კითხვა, თუ მის ამოსახსნელად შედგება განტოლება $3 \cdot a + 2 \cdot 6 = 21.9$,

როგორ შეიცვლება საძიებელი სიდიდე, თუ განტოლების მარჯვენა მხარეს გავადიდებთ 6-ით? შევამცირებთ 3-ით?

შეადგინე ამოცანა და ამოხსენი:

1. რიცხვითი გამოსახულების მიხედვით $3.5 \cdot 2.7 + 10 \cdot 6$

2. უტოლობის მიხედვით $b : 31 + 5 < 7$

მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

შედეგი:	**მათ. VI.7.** **მოსწავლეს შეუძლია სივრცული ფიგურების ამოცნობა, აღწერა და სხვადასხვა ხერხით გამოსახვა.**
ინდიკატორები:	• ასახელებს სივრცული ფიგურის შესაძლო ტიპს მოცემული გეომეტრიული ატრიბუტების მიხედვით *(მაგალითად, წახნაგების ფორმა და რაოდენობა)*; • აღწერს სივრცულ გეომეტრიულ ფიგურათა მოცემულ გრაფიკულ გამოსახულებებს ან ფიგურათა ურთიერთმდებარეობას შესაბამისი ტერმინოლოგიის გამოყენებით. *(მაგალითად, მართკუთხა პარალელეპიპედის რომელ წახნაგებს ეკუთვნის მითითებული წვერო)*; • ამზადებს სივრცული ფიგურის შლილს; განასხვავებს სივრცულ ფიგურებს მათი შლილების მიხედვით.

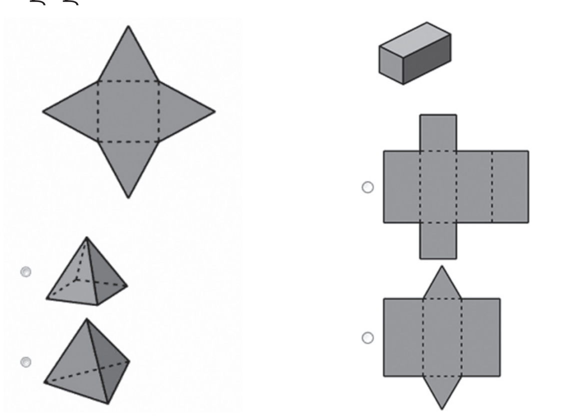
აქტივობები

1. მასწავლებელი აღწერს ფიგურას და მოსწავლეები ცდილობენ აღწერილობის საფუძველზე ფიგურის ამოცნობას. მაგ., რომელ ფიგურას აქვს 8 წახნაგი? ამ დროს შეიძლება დასახელდეს შვიდკუთხა პირამიდა, ექვსკუთხა პრიზმა, ოქტაედრი.

2. მასწავლებელი აღწერს ფიგურას უფრო დაწვრილებით; კერძოდ, რომელ ფიგურას აქვს 6 წახნაგი და 9 წიბო? რამდენი წვერო ექნება ასეთ ფიგურას? კიდევ რომელ ფიგურას აქვს 9 წიბო? არსებობს თუ არა ცხრაწიბოიანი პირამიდა?

ამ სახის აქტივობები შეიძლება ჩატარდეს როგორც ჯგუფურად, ასევე წყვილებში, შესაძლებელია დისკუსიის მოწყობა. მასწავლებელს წინასწარ უნდა ჰქონდეს დამზადებული ამ ფიგურების მაკეტები (მოდელები).

3. მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს შლილს და მოსწავლეებმა უნდა ამოიცნონ ფიგურა, რომელიც აიწყობა ამ შლილის მეშვეობით, და პირიქით, აჩვენებს ფიგურას და მოსწავლეებმა უნდა ამოიცნონ მისი შლილი.

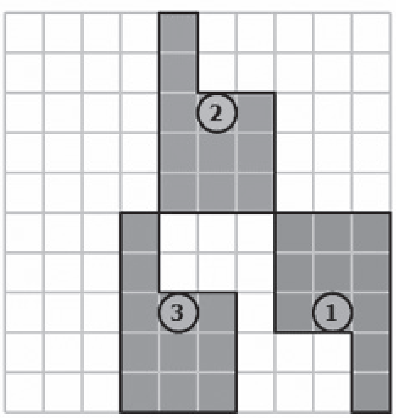


შედეგი:	**მათ. VI.8.** **მოსწავლეს შეუძლია გეომეტრიული გარდაქმნების დემონსტრირება.**
ინდიკატორები:	• ახდენს მოცემული ბრტყელი ფიგურის (წერტილი, მონაკვეთი, ტეხილი, მრავალკუთხედი) პარალელურ გადატანას ისე, რომ მისი მითითებული წერტილი გადაყავს სიბრტყის მითითებულ წერტილში; • აგებს ბრტყელი ფიგურის სიმეტრიულ ფიგურას მითითებული სიმეტრიის ღერძის მიმართ უჯრიან ფურცელზე; • პოულობს ფიგურათა სიმეტრიული კონფიგურაციის სიმეტრიის ღერძს/ღერძებს და ასაბუთებს პასუხს *(მაგალითად, გადაკეცვით, სარკის გამოყენებით).*

აქტივობები

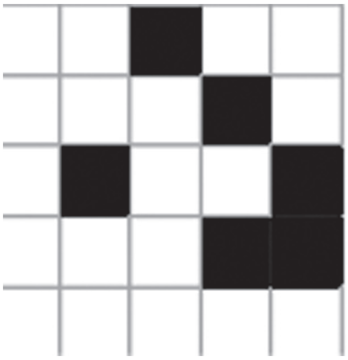
1) მოსწავლემ უნდა აღწეროს გარდაქმნა.

მასწავლებელი უჩვენებს ორ ფიგურას და სთხოვს მოსწავლეებს, ამოიცნონ რა გარდაქმნით არის მიღებული ერთი ფიგურა მეორისაგან (აქ სამი ფიგურაა).

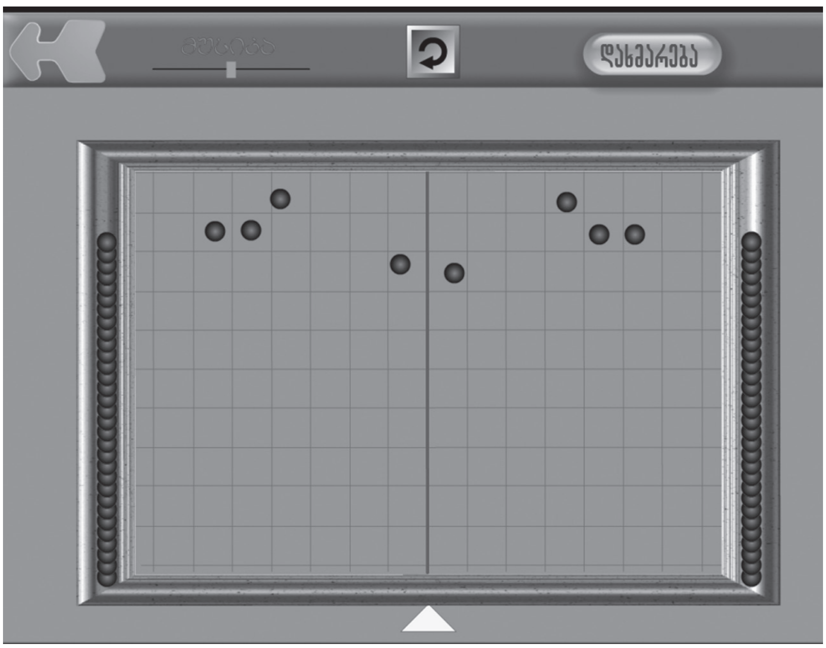


2) უჯრედებიან ფურცელზე დახაზული ფერადი ასიმეტრიული ფიგურა (ან ფიგურების კრებული) მოსწავლემ უმცირესი რაოდენობის უჯრებით სიმეტრიულამდე უნდა შეავსოს. თუ უჭირს სიმეტრიის ღერძის შერჩევა, დასაწყისში შეიძლება რჩევის მიცემა, შემდეგ კი მან ყოველგვარი დახმარების გარეშე უნდა შეძლოს ამ დავალების შესრულება.

3) მასწავლებელი აჩვენებს უჯრედებიან ფურცელზე ასიმეტრიული ფიგურის შესრულებულ ნახაზს და სთხოვს მოსწავლეებს, შეავსონ ის სიმეტრიულამდე უმცირესი რაოდენობის უჯრების გაფერადებით (მასწავლებელმა თავიდან უნდა მიუთითოს სიმეტრიის ღერძი, შემდეგ კი მისცეს მოსწავლეებს არჩევანის გაკეთების თავისუფლება).



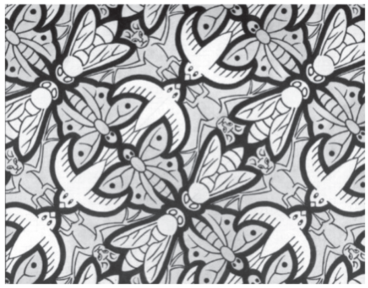
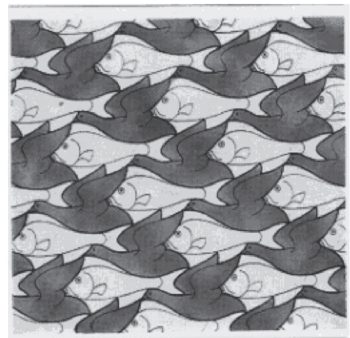
ანალოგიური შინაარსის ძალიან საინტერესო თამაშია განთავსებული საიტზე http://buki.ge/ (თამაშის სახელწოდებაა “ხელოვნება”). მოსწავლემ უნდა ააგოს ღერძულად სიმეტრიული კონსტრუქცია, წინააღმდეგ შემთხვევაში კონსტრუქციის მდგრადობა ირღვევა. ეს თამაში მოსწავლეებს მიეხმარება ღერძული სიმეტრიის არსის უკეთ გარკვევაში.



4) მოსწავლემ ქართული და ლათინური ანბანის ის ასოები უნდა ამოკრიბოს, რომელთაც სიმეტრიის შვეული, ან თარაზული, ან ერთდროულად ორივე ღერძი აქვს.

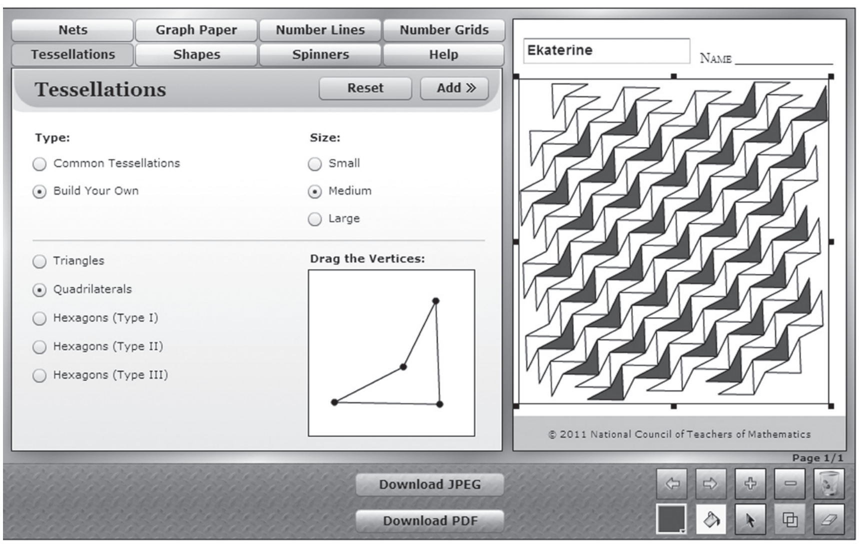
5) მასწავლებლის მიერ მიცემული ბუნებრივი თუ ხელოვნების ნიმუშებიდან მოსწავლემ სიმეტრიულები უნდა ამოირჩიოს და სიმეტრიის ღერძებიც უჩვენოს.

მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს სიმეტრიისა და პარალელური გადატანის ნიმუშებს ბუნებასა და ხელოვნებაში. მოსწავლეებმა უნდა მიუთითონ სიმეტრიის ღერძები. ამ აქტივობისათვის მეტად გამოსადეგია ეშერის ნახატები.

(კარგია მსჯელობა, თუ სიმეტრიის რამდენი ღერძი აქვს წრესა და სფეროს, კვადრატსა და კუბს, ფარნით გაშუქებულ კონუსს, ეგვიპტურ ოთხკუთხა პირამიდას, ფუტკრის ფიჭას, ან კრაზანის ბუდეს, აბრეშუმის პარკს, ფრინველის კვერცხს, პეპელას და სხვა მრავალს. სიმეტრიულია თუ არა ადამიანის სახე და სხეული, მცენარის ფოთოლი, სკოლის შენობა, და, საერთოდ, არსებობს თუ არა ბუნებაში ხელთუქმნელი იდეალური სიმეტრია. იმაზეც კარგია საუბარი, თუ რატომ „უყვარს“ ბუნებას სიმეტრია, რატომ აშენებს ფუტკარი ფიჭას ექვსკუთხა და არა სამკუთხა პრიზმებით ან წესიერი მართკუთხა პარალელეპიპედებით და ა.შ.)

6) კომპიუტერული პროგრამა, რომელიც მოსწავლეს გარდაქმნების გამოყენებით სიბრტყის დასაფარი ორნამენტების (ე.წ.პარკეტის დიზაინის) შექმნაში დაეხმარება, http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205 ელექტრონულ მისამართზეა.



პროგრამით სარგებლობა მარტივია: მოსწავლემ უნდა აირჩიოს მრავალკუთხედის სახე, რომლითაც სურს პარკეტის დიზაინის შექმნა. საინტერესო იქნება შექმნილი დაფარვების ჯგუფურად განხილვა – რა სიმეტრიებია გამოყენებული? მხოლოდ ამოზნექილი მრავალკუთხედებით არის შესაძლებელი ზედაპირის დაფარვა, თუ არაამოზნექილი მრავალკუთხედებიც შეიძლება გამოვიყენოთ ამ მიზნით?

რესურსები:

- ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერი, პროექტორი, ეშერის ნახატების რეპროდუქციები, ბუნებაში არსებული სიმეტრიის ნიმუშების ამსახავი სურათები.

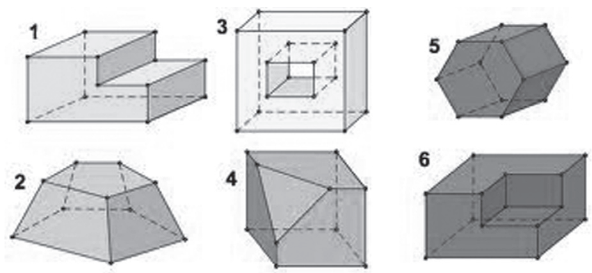
კავშირი სხვა საგნებთან: ხელოვნება, ბუნებისმეტყველება, ინფორმატიკა

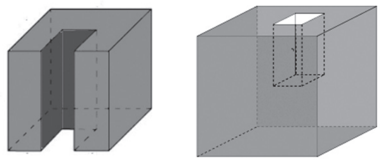
შედეგი:	**მათ.VI.9.** **მოსწავლეს შეუძლია ფიგურებსა და ფიგურის ელემენტებს შორის მიმართებების დადგენა.**
ინდიკატორები:	• სხვადასხვა ფიგურისათვის (ბრტყელი, სივრცული) ითვლის და ერთმანეთს ადარებს ეილერის მახასიათებლის მნიშვნელობებს; იყენებს *ეილერის ფორმულას* სივრცული ფიგურების ელემენტების რაოდენობის დასადგენად; • იყენებს გეომეტრიულ გარდაქმნებს ფიგურათა კონგრუენტულობის და სიმეტრიულობის დასადგენად; • აკეთებს დასკვნას სიბრტყეზე წრეწირების ურთიერთგანლაგების შესახებ, მათ ცენტრებს შორის მანძილისა და რადიუსების გამოყენებით.

აქტივობები

მოსწავლემ სხვადასხვა ამოზნექილი მრავალწახნაგა სხეულის წახნაგების, წიბოების და წვეროების რაოდენობის მაჩვენებლებით უნდა შეადგინოს ცხრილი და დამატებითი სვეტის ყოველ სტრიქონში შესაბამისი სხეულის წახნაგებისა და წვეროების რაოდენობათა ჯამი შეიტანოს, ოღონდ წიბოთა რაოდენობით შემცირებული. იგივე უნდა სცადოს ჩაზნექილი სხეულებისათვისაც. ფაქტების შედარებით მიღებული დასკვნების თაობაზე გამოთქვას საკუთარი შეხედულება, რამდენადაც მისთვის ხელმისაწვდომია. ოღონდ მოსწავლეს თავიდანვე უნდა განუმარტონ ამოზნექილი სხეული, რომ მისი ნებისმიერი ორი წერტილის შემაერთებელი მონაკვეთი მთლიანად მასშივე დევს.

მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს მრავალწახნაგებს. მოსწავლეებმა ცხრილის შესაბამის სვეტებში უნდა გადაიტანონ წახნაგების, წიბოების და წვეროების რაოდენობა. მოსწავლეებმა თითოეული ფიგურისათვის უნდა გამოითვალონ გამოსახულების მნიშვნელობა: წვეროების რაოდენობას მიმატებული წახნაგების რაოდენობა და გამოკლებული წიბოების რაოდენობა და თავად დარწმუნდნენ, რომ ამოზნექილი მრავალწახნაგასთვის ამ გამოსახულების მნიშვნელობა მუდმივია და უდრის 2–ს. აქვე მასწავლებელმა უნდა აჩვენოს არაამოზნექილი ფიგურები. მოსწავლეები უნდა დარწმუნდნენ, რომ მათთვის ეს მაჩვენებელი სხვადასხვაა.





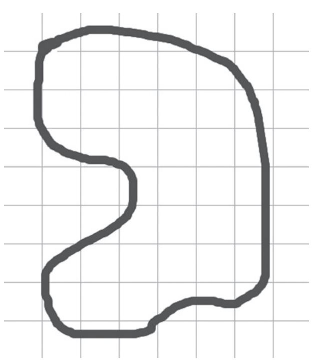
რესურსები:

- სხვადასხვა სახის მრავალწახნაგის მოდელები.

შედეგი:	**მათ.VI.10.**	**პრობლემის გადაჭრისას მოსწავლეს შეუძლია ბრტყელი ფიგურის ფართობის გამოთვლა**
ინდიკატორები:		• ფარავს ბრტყელ ფიგურას ერთგვაროვანი კვადრატული ბადით და აფასებს მის ფართობს *(მაგალითად, ითვლის ფიგურის მთლიანად დასაფარად საჭირო კვადრატების მინიმალურ რაოდენობას და მათგან ფიგურის შიგნით მოთავსებულ კვადრატების რაოდენობებს და აფასებს ფართობს, როგორც ამ ორ რიცხვს შორის მოთავსებულ სიდიდეს)*; • რეალურ ვითარებაში პოულობს მართკუთხა ობიექტის *(მაგალითად, საკლასო ოთახის იატაკი)* ფართობს და შედეგს წარმოადგენს შესაფერის ერთეულებში (მათ შორის, წილადების გამოყენებით); • იყენებს ფართობის ადიციურობას ფართობის გამოთვლაზე პრაქტიკული ამოცანების გადასაჭრელად.

აქტივობები

მასწავლებელმა უნდა დაამზადებინოს მოსწავლეებს პალეტი (მაგ., “ფაილებზე” ან პერგამენტის ქაღალდზე). ამასთანავე, უნდა შეთანხმდეს ბადის სიხშირე. პალეტის მეშვეობით მოსწავლეებმა უნდა დათვალონ სრული და არასრული უჯრების რაოდენობა, ან დათვალონ ფიგურის მთლიანად დასაფარად საჭირო კვადრატების მინიმალური რაოდენობა და მათგან ფიგურის შიგნით მოთავსებული კვადრატების რაოდენობები და შეაფასონ ფართობი, როგორც ამ ორ რიცხვს შორის მოთავსებული სიდიდე.



რესურსები:

- პერგამენტის ქაღალდი, ცელოფანი, რაიმე გამჭვირვალე მასალა.

მიმართულება: მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა

შედეგი:	**მათ. VI.11.** **მოსწავლეს შეუძლია დასმული ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოპოვება.**
ინდიკატორები:	• მზა ანკეტით/კითხვარით ატარებს მითითებულ რესპონდენტთა გამოკითხვას და აგროვებს მონაცემებს; • ატარებს მარტივ სტატისტიკურ ექსპერიმენტს და აგროვებს მონაცემებს (მაგალითად, სთხოვს თანაკლასელებს, შეაფასონ დაფაზე დახაზულ ფიგურაში რომელიმე მონაკვეთის სიგრძე და ცალკე აღებული იმავე მონაკვეთის სიგრძე); • ირჩევს მონაცემთა შეგროვების შესაფერის საშუალებას (დაკვირვება, გაზომვა, მონაცემთა ამოკრება მოცემული ერთობლიობიდან) და იყენებს მას, ასაბუთებს თავის არჩევანს.

აქტივობები

1) მასწავლებელი მოსწავლეებთან ერთად ატარებს, მაგალითად, ამგვარ ექსპერიმენტს: პოულობენ მე–6 კლასელი მოსწავლის ნაბიჯის საშუალო სიგრძეს. ამისათვის თითოეული მოსწავლე აკეთებს 5 ნაბიჯს. იზომება გავლილი მანძილი და იყოფა 5–ზე (ნაბიჯების რაოდენობაზე). ექსპერიმენტში მონაწილე მოსწავლეების მონაცემები უნდა აღირიცხოს ცხრილში. სასურველია, თუ გამოყენებული იქნება ელექტრონული ცხრილები (იცროსოფტ ფფიცე ხცელ). შესაძლებელია სხვა სახის ექსპერიმენტიც – ტომარაში ჩაყრილი სხვადასხვა ფერის ქაღალდში გახვეული სხვადასხვა ოდენობის კანფეტების ამოღება ჩაუხედავად და მიღებული მონაცემების აღნუსხვა. აღნიშნული აქტივობები შეიძლება ჩატარდეს წყვილებში.

2.http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=79

http://www.shodor.org/interactivate/activities/Coin/

– ამ მისამართებზე მოცემულია კომპიუტერული პროგრამები, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია სტატისტიკურ–ალბათური ექსპერიმენტების სიმულაცია.

რესურსები:

- ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერი, პროექტორი, პროგრამა Microsoft Office Excel.

შედეგი:	მათ. VI.12.	მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოწესრიგება და ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით წარმოდგენა.
ინდიკატორები:		• ახდენს თვისობრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა კლასიფიკაციას (გარდა დისკრეტულ რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერვალებად დაჯგუფებისა) და დალაგებას; • ქმნის მონაცემთა ცხრილებს, მათ შორის, დაჯგუფებული რაოდენობრივი მონაცემების შემთხვევაში; • აგებს წრიულ და სვეტოვან დიაგრამებს (როდესაც მონაცემები იძლევა სკალის ადვილად შერჩევის საშუალებას).

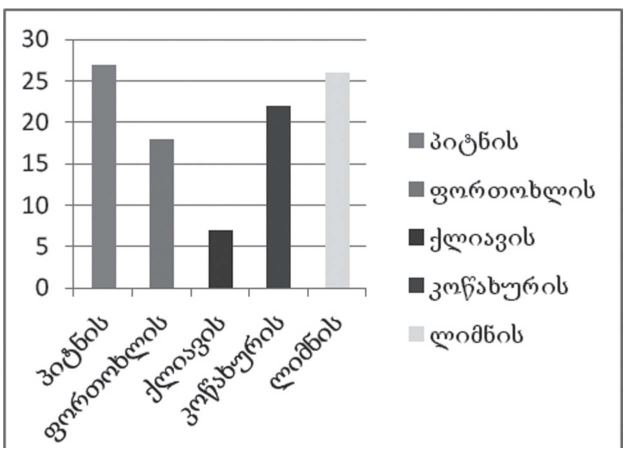
აქტივობები

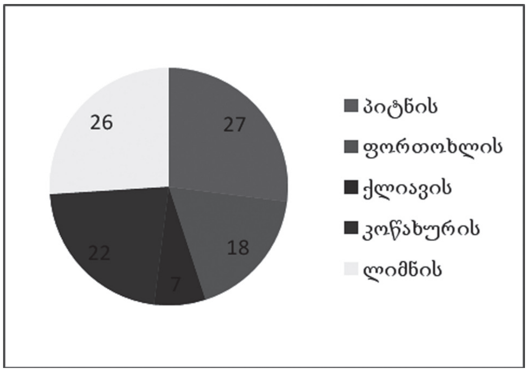
1. ზემოთ მოტანილ ექსპერიმენტთა მონაცემების წარმოდგენა მოსწავლეს Microsoft Office Excel ელექტრონული ცხრილებითაც უნდა შეეძლოს. ცხრილების სტრუქტურა ყურადღებას მოითხოვს მისგან, რადგან სვეტოვანი და წრიული დიაგრამები მათ საფუძველზე აქვს ასაგები.

თუ, მაგალითად, მოსწავლემ გამოკითხვა ჩაატარა, ვის რომელი კანფეტი უყვარს, მონაცემები ელექტრონულ ცხრილში ასე უნდა შეიტანოს:

პიტნის	27
ფორთოხლის	18
ქლიავის	7
კოწახურის	22
ლიმნის	26

შემდეგ კი სვეტოვანი და წრიული დიაგრამები ააგოს. (წრის პროპორციულ ნაწილებად დაყოფისას შეიძლება IV.8 პუნქტში მოცემული თემის მოშველიება)





რესურსები:

- ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერი, პროექტორი, პროგრამა Microsoft Office Excel.

შედეგი:	**მათ. VI.13.** **მოსწავლეს შეუძლია თვისობრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ელემენტარული ანალიზი.**
ინდიკატორები:	• ითვლის შემაჯამებელ რიცხვით მახასიათებლებს (მონაცემთა საშუალო, უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობები) დისკრეტული რაოდენობრივი მონაცემებისთვის და იყენებს მათ მონაცემთა ერთობლიობის დასახასიათებლად; • ადარებს მონაცემთა რამდენიმე ერთობლიობას წინასწარ მოცემული სტატისტიკური მახასიათებლების საშუალებით; • პოულობს მონაცემთა ერთობლიობაში არსებულ კანონზომიერებებს და მსჯელობს მათზე.

აქტივობები

1. წინა პუნქტებში აღწერილი აქტივობების შედეგების მიხედვით, მოსწავლეებმა უნდა იპოვონ მონაცემთა საშუალო, უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობები.

2. შეიძლება შეადარონ ერთმანეთს გოგონებისა და ბიჭების მონაცემები: სიმაღლე, ნაბიჯის სიგრძე, წონა ან ნიშნები სხვადასხვა საგანში.

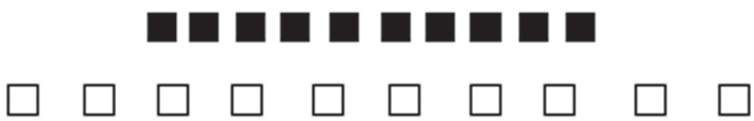
3. მასწავლებელმა უნდა მოამზადოს სხვადასხვა მოწესრიგებული მონაცემები, მაგ., დღის ხანგრძლივობები თვეების განმავლობაში, ბენზინის ფასები თვეების მიხედვით, მსოფლიოს მოსახლეობა წლების მიხედვით. მოსწავლეებმა უნდა აღმოაჩინონ კანონზომიერებები – ზრდა ან კლება, ახსნან მიზეზი.

მათემატიკის სწავლების შესახებ

ჯ. გვაზავა

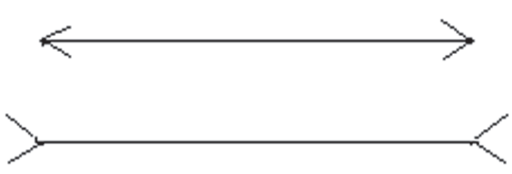
მათემატიკის სწავლებასთან დაკავშირებით ბევრი რამ თქმულა და დაწერილა. ამ საკითხის შესახებ ტრადიციულად ქცეული საუბრების პირველწყაროები წარსულის სიღრმეებშია; და რომელი პერიოდის, ან გინდაც ეპოქის უნდა იყოს მათში გამოთქმული შეხედულებები, თითქმის ყველას ბევრი რამ აქვს საერთო. მათ შორისაა ერთი საყურადღებო მოსაზრებაც, რომელიც ასე შეიძლება მოკლედ გამოიხატოს: ადამიანი ბევრ ახალ ცოდნასა და ტექნოლოგიას დაეუფლა, საზოგადოების განვითარების ტემპიც გაიზარდა და გეზიც გამოიკვეთა. მომავალი თაობა ახალ პირობებში ახალი მეთოდებით უნდა აღიზარდოს და მისთვის გადასაცემი ცოდნის მარაგიც უნდა გადაისინჯოს. ერთი სიტყვით, საზოგადოებრივი განვითარების თითქმის ყველა საფეხურზე სწავლების მეთოდიკისა და სასწავლო პროგრამების განახლება აქტუალურად ითვლებოდა. ასეა ახლაც. ასეა დღევანდელი მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში. რეფორმათა მოთხოვნილების ხარისხი საზოგადოების განვითარების ტემპის ერთ-ერთ მაჩვენებლად ითვლება. თუ რა ვითარებაა ამ მხრივ ჩვენში, ყველამ კარგად იცის. წელთა მესამე ათეული დაიწყო, რაც ჩვენი ქვეყანა ცხოვრების ორმაგად რთულ გზას დაადგა. ჯერ ერთი, რომ ის აღარაა დიდი სახელმწიფოს შემადგენელი ნაწილი; და მეორეც, რაც არანაკლებ მნიშვნელოვანია, სოციალური მოწყობაც სხვანაირი აქვს. ორი კი არა, ერთი ასეთი მკვეთრი ცვლილებაც კი ნებისმიერ ქვეყანას მეტად სერიოზული პრობლემების წინაშე დააყენებდა. დიდი საერთაშორისო ძვრების გასაყარზე საქართველომ საკუთარი გზა დაისახა. მან დამოუკიდებლობა აირჩია და თავისუფალ, საქმიან და შემოქმედებით ურთიერთობებზე დაფუძნებული საზოგადოების შენებას მოჰკიდა ხელი. ეს, მართლაც რომ, დიდი ეროვნული საქმე დღესაც არაერთი დაბრკოლების წინაშე დგას. ჩვენს ცნობიერებაში ჩაკირული და უკვე მავნე ტვირთად ქცეული ყავლგასული წარმოდგე-ნები ამ დაბრკოლებათა რიგში ერთ-ერთი ურთულესია. ქვეყნის ახალი სტატუსის შესაფერისი მსოფლმხედველობით მათი გონივრული და დროული ჩანაცვლება საშურია და გარდაუვალი. გამოდის, რომ ჩვენი ქვეყნისათვის საგანმანათლებლო რეფორმებს ერთის ნაცვლად სამი არსებითი მიზეზი და დანიშნულება ჰქონია. ეს გარემოება ყველას კარგად აქვს გაცნობიერებული და ჩვენში სწავლების ძირეულ გარდაქმნათა აუცილებლობაზე შეხედულებაც ერთსულოვანია. რეფორმა ცოდნის ყველა სფეროს ეხება და ცოდნის იმ მარაგს, ადამიანს არსებული სინამდვილის სწორი აღქმის ჩვეულებათა ჩამოსაყალიბებლად რომ ესაჭიროება; ეხება მათემატიკასაც, ამ ზოგადი ცოდნის განსაკუთრებულ ნაწილს. როდესაც რეფორმაზე საუბრობენ, არ გულისხმობენ მთლიან და ძირფესვიან ცვლილებებს ცოდნის ყველა ნაწილისა და უჯრედისათვის; ზოგიერთის მხოლოდ არსებითი განახლება აქვთ მხედველობაში. ეს კი ნიშნავს, რომ ცვლილებები ცალკეულ მიმართულებას, საკითხსა თუ თემას მეტნაკლებად სხვადასხვა ზომით მოუწევს. მაგალითად, როგორც მრავალსაუკუნოვანი გამოცდილებით დასტურდება, მათემატიკაში ყველაზე ნაკლებად იმ საწყის საფეხურებს ანახლებენ, რომლის დაძლევაც ადამიანმა უხსოვარ დროს დაიწყო. არსებობს მოსაზრება, რომ ყველა ეს საფეხური მოზარდმა, დაბადებიდან მოყოლებული, ბავშვობის ასაკში უნდა განვლოს და გადის კიდეც. გადის სწრაფად, ოღონდ დროის იმავე პროპორციების ხარჯვით, რომელიც აზროვნების განვითარების გზაზე თითოეული საფეხურის გადალახვის პროცესში ჩამოყალიბდა. ყოველივე ეს პირობითია, რადგან არავინ უწყის იმდროინდელი წილობრიობა და მის დადგენას დღევანდელი დაკვირვე-

ბების საფუძველზე ცდილობენ. სწორედ ასეთ დაკვირვებათა საფუძველზე არჩევენ სასწავლო საკითხებისა და თემების მიმდევრობას და თითოეული მათგანის ასათვისებლად საჭირო დროს. ყოველივე ამას აღსაზრდელის ასაკისა და ათვისების შესაბამისი უნარის გათვალისწინებით ადგენენ. სკოლამდელი ასაკის ბავშვებს უკვე აქვთ გარკვეული წარმოდგენები რაოდენობების, სიდიდეებისა და ფორმების თაობაზე. ამიტომაც ბევრი მხარდამჭერი ჰყავს შეხედულებას, რომ მათ შესახებ გამოზომილი ცოდნის გადაცემა არათუ საბავშვო ბაღის, უფრო ადრინდელ ასაკშიც კი უპრიანია. მცდარი დასკვნების არსში გარკვევა თურმე ადრეულ ასაკშივე საკმაოდ ადვილი ყოფილა. ამის საბუთად მხედველობითი ილუზიები მოაქვთ, უფრო დიდ ფართობზე გაშლილ ერთნაირ საგანთა ***რაოდენობა*** თავიდან რომ უფრო მეტად ეჩვენებათ, ვიდრე შედარებით მცირე ფართობზე გადანაწილებულებისა: მათემატიკის რვეულის უჯრედებიან ფურცელზე ბავშვს რაოდენობათა შესადარებლად აძლევენ კვადრატების ორ მწკრივს. პირველ მწკრივში ათი გამუქებული კვადრატული უჯრედია ერთმანეთისაგან თითო უჯრით დაშორებული, მეორეში ამდენივე უჯრის მხოლოდ კონტურია შემოხაზული იმავე მუქი ფერით, ოღონდ ამჯერად ამ თეთრ კვადრატებს შორის ორ–ორი უჯრაა გამოტოვებული. თუმცა, მკაცრად სულაც არაა აუცილებელი ამ ზომების დაცვა.

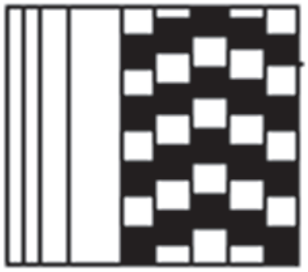


უფრო დიდი ასაკის ბავშვიც კი ხშირად ცდება და თეთრი კვადრატების რაოდენობა მეტი ჰგონია. იგი შეცდომას მაშინვე ხვდება, როგორც კი თეთრი და შავი კვადრატების ხაზებით დაწყვილების იდეას მიაწვდიან. ზოგჯერ იგი შეცდომის გამომწვევი მიზეზის ახსნასაც ცდილობს.

მეორე მაგალითი ***სიდიდეებს*** ეხება. ფურცლის ორ სტრიქონზე ზუსტად ერთიმეორის ქვევით ერთნაირი სიგრძისა და სისქის მონაკვეთებს ხაზავენ. ზედა მონაკვეთს ორივე ბოლოზე ისრებს უკეთებენ, ქვედასაც – ისეთივე ისრებს, ოღონდ მონაკვეთის გარედან:



ბავშვის შეფასებით მეორე უფრო გრძელია. მაგრამ ძალიან ხშირად იგი თვითონვე ადარებს უჯრების რაოდენობას და რწმუნდება თავის შეცდომაში, ზოგჯერ მაშინაც კი, როცა უჯრების რაოდენობა თვლის მისეულ ფარგლებს სცდება. ილუზია ***ფორმის*** თაობაზე ფურცელზე შავი კონტურით შემოხაზული 8X8 უჯრედებიანი ზომის კვადრატით იქმნება. კვადრატს პარალელური მონაკვეთებით შვეულ ზოლებად ანაწილებენ, რომელთაგან ბოლო ხუთეულის უჯრედების ნაწილს შავი ფერით ფარავენ ისე, როგორც ეს ნახატზეა ნაჩვენები:



ბავშვს ეკითხებიან, სწორი საზღვრები თუ აქვთ ჭრელ ზოლებს, ან გადაიკვეთებიან თუ არა ეს საზღვრები, როცა მათ გააგრძელებენ. ნახატი რომ ცერად დაიჭიროს, იგი არავითარ ახსნას აღარ საჭიროებს. კარგად იგებს, რომ ხანდახან სწორი ხაზები შეიძლება არ გადაიკვეთოს და ხშირად ზოგს რკინიგზის ლიანდაგებიც კი მოაქვს მაგალითად. შენიშვნა გზის მონაკვეთის სისწორეზე აქ ჯერ ნაადრევია და არც საუბრის ზედმეტად „გამათემატიკურებაა" საჭირო. ამიტომ რაოდენობასა და სიდიდესთან დაკავშირებულის გარდა სხვა ილუზიებზეც სასურველია საუბარი. კარგი იქნება, თუ მზიან დღეს ბავშვი მირაჟს მიაქცევს ყურადღებას, მშრალი ასფალტი წყლით რომ ეჩვენება დაფარული. უგულებელსაყოფი არც მეტყველებითი (ვერბალური) და აზროვნებითი (ინტელექტური) ილუზიებია. მას უნდა ახსოვდეს, რომ შეგრძნებას ზოგჯერ ადამიანის შეცდომაში შეყვანა შეუძლია და ეს მათემატიკურში კი არა, სჯობს ჯერ ზოგად ჩარჩოებში ჰქონდეს წარმოდგენილი. მსჯელობებში დაშვებული შეცდომებიდან, ერთი შეხედვით, თითქოს კარგი არაფერი უნდა იყოს მოსალოდნელი. მაგრამ შეცდომასაც შეუძლია დიდი სარგებლობის მოტანა, განსაკუთრებით სწავლების პროცესში, რადგან ცოდნის გადაცემის დროს მათ შესახებ საუბარი, სულ ცოტა, ორმაგად მომგებიანია. ჯერ ერთი, რომ სწორი მსჯელობიდან გადაცდენის მიზეზსა და არსში კარგად გარკვეული ადამიანი მომავალში მსგავსი შეცდომისაგან უფრო დაზღვეული იქნება; და თანაც, ძალიან ადვილია მეტად უმნიშვნელო ჩარევით შეცდომებისა და მათი ფესვების მოძიებას სახალისო საქმიანობის ელფერი მიეცეს. ეს კი, თავის მხრივ, ნებისმიერი საგნისადმი ინტერესის გამძაფრების კიდევ ერთ, წარმატების მომტან საშუალებად შეიძლება გამოდგეს. ამ მოსაზრებას ჯერ კიდევ ძველი დროის მოაზროვნეები იზიარებდნენ და ითვალისწინებდნენ. ოდითგანვე კარგად უწყოდნენ, რომ მცდარი დასკვნები მოსდევს მცდარ მსჯელობებს, ცხადად თვალშისაცემი, ან გინდაც საგულდაგულოდ შენიღბულ აბსურდის შემცველ წინადადებებს რომ ეფუძნებიან. მსჯელობათა ჯაჭვით, რომელშიც ერთი მაინც მცდარი ურევია, იქმნება პირველივე შეხედვით უაზრო წინადადებათა მოჩვენებითი დამტკიცების შთაბეჭდილება. ასეთ წინადადებებს სპეციალურად სახელიც შეარქვეს – სოფიზმები და მეტად მნიშვნელოვნად თვლიდნენ მათ გარჩევას, ანუ უმართებულო დასკვნის გამომწვევი შეცდომის გამოვლენას. სოფიზმებისა და პარადოქსების პირველი კრებული თურმე ალექსანდრიელ ევკლიდეს შეუდგენია და მისთვის სახელად „ფსევდარია" მიუცია. ეს ის ევკლიდეა, რომელმაც ვრცელი მათემატიკური ტრაქტატი - „საწყისები" - დაწერა. სოფიზმების თაობაზე მსგავსი შინაარსის სხვა უფრო ადრინდელი არც ნაწარმოებია შემორჩენილი და არც რაიმე ცნობა მათი არსებობის შესახებ. დასანანია, რომ ვერც ევკლიდესეულმა კრებულმა მოაღწია ჩვენამდე. მის შინაარსსა და დანიშნულებაზე მხოლოდ პროკლეს ნაამბობით შეიძლება ზოგადი წარმოდგენის შექმნა. ვინც გეომეტრიის შესწავლას იწყებს, მათ დასახმარებლად შეუთხზავს ეს კრებული

ევკლიდეს. პროკლეს გადმოცემით ავტორი სავსებით გარკვეული მიზნით გარჯილა, რომ დამწყებნი თავიდანვე გაწაფულიყვნენ მცდარი დასკვნების მიგნებაში. ამისათვის ევკლიდეს საგანგებოდ შეუქმნია მეთოდები, გარკვეული კანონზომიერებით დაულაგებია ისინი და დიდი ოსტატობით შერჩეული სავარჯიშოებიც დაურთავს თან. ცხადად რომ ეჩვენებინა, მხოლოდ ინტუიციის კარნახით ზოგჯერ რა ადვილად ცდებიან ადამიანები, კრებულში მოტანილი მცდარი და ჭეშმარიტი დებულებები ავტორს ერთმანეთისთვის დაუპირისპირებია. უპრიანი იქნება აქვე ითქვას, რომ დაპირისპირების იმდროინდელი პრინციპი ახლაც ერთობ პოპულარულია.

რაც შეეხება სოფიზმების სისტემატურ ანალიზს, პირველად მას არისტოტელემ შეასხა ხორცი. სოფისტურ უარყოფას მან საგანგებო ტრაქტატიც კი მიუძღვნა, რომელშიც შეცდომები წარმომავლობის მიხედვით ორ ჯგუფად დაყო: პირველ ჯგუფში გააერთიანა „გაუმართავი სიტყვით“ გამოწვეული, მეორეში კი – „სიტყვისმიღმა, აზრობრივი გაუმართაობის“ შედეგად წარმოშობილი შეცდომები.

მაშინაც მიაჩნდათ და ახლაც თვლიან, რომ ასეთი შეცდომების ცოდნა მნიშვნელოვნად აწესრიგებს მეტყველებას და ხელს უწყობს ლოგიკურად გამართული მსჯელობის უნარის გამომუშავებას. ადამიანის ნებისმიერი საქმიანობა, საზოგადოებრივი, მეცნიერული თუ სამეურნეო, მოითხოვდა და მოითხოვს სწორი დასკვნების დროულად გამოტანის, მცდარი და სწორი წინადადებების გარჩევის უნარს. ამიტომაც მხოლოდ ჭეშმარიტი წინადადების დამტკიცების კი არა, მცდარი დებულების უარყოფის უნარიც აუცილებელია. ყოველგვარ წინადადებას, რომელიც უნდა დამტკიცდეს ან უარყოფილ იქნეს, თეზისი ჰქვია. მაგალითად, როცა რაიმე თეორემაა დასამტკიცებელი, თეზისი მისი ტექსტია. თეზისის დასაბუთება მისი ჭეშმარიტების დადგენას ნიშნავს, უარყოფა კი – დამტკიცებას, რომ ის მცდარია. ერთია თეზისის უარყოფა, მისი მტკიცების უარყოფა კი სულ სხვაა. თეზისის მოჩვენებითი ჭეშმარიტების დასაბუთებაში შეცდომის მიგნება ზოგჯერ საკმაოდ ძნელია. ეს ამოცანა მნიშვნელოვნად მარტივდება, როცა მტკიცებაში ხარვეზების არსებობა წინასწარვეა ცნობილი, რადგან ადამიანს თავიდანვე ექმნება განწყობა მათ გამოსავლენად. თუმცა, მხოლოდ განწყობით შეუძლებელია ლოგიკურ ჯაჭვში გადაცდენის მიგნება და საამისოდ მსჯელობის საგნის საფუძვლიანი ცოდნაც და კრიტიკული აზროვნების უნარიც დიდად საჭიროა.

შეცდომის მოძიების სურვილი თავის მხრივ, აღვიძებს მსჯელობის საგნის რაც შეიძლება ფართო და კრიტიკული გააზრების სურვილს. ამ მხრივ სოფიზმები საკმაოდ მკაცრ მოთხოვნებს აყენებენ, მათ შორის, ტექსტის შინაარსის დიდი სიფრთხილითა და ყურადღებით გაცნობას; თვალის მიდევნებას, თუ რამდენად ზუსტადაა ჩამოყალიბებული ყოველი წინადადება და რამდენადაა დაცული მსჯელობაში მოტანილ დებულებათა ჭეშმარიტების უზრუნველმყოფი პირობები; რამდენად თავისუფალია ტექსტი მცდარი განზოგადებებისა და დაუშვებელი მოქმედებებისაგან. ეს არასრული ჩამონათვალი უკვე საკმარისია სწავლების მეთოდიკაში სოფიზმების მნიშვნელობის წარმოსაჩენად, რადგან ისინი საგნის გაცნობიერებული ათვისების მიმართულებას განსაზღვრავენ. სწავლის პროცესთან შერწყმული ემოციის ელემენტების ზემოქმედებით მსმენელი ველარ რჩება გულგრილი და ამიტომაც ამ გზით მოპოვებული ცოდნა

აღარ არის ფორმალური და პასიური. პირიქით, იგი შედარებით ღრმაა და მკვიდრი. მაგრამ ყოველივე ეს სრულიადაც არ ნიშნავს, რომ სოფიზმები ყოვლისშემძლე საშუალებაა. მხოლოდ სხვა მეთოდებთან ზომიერი შერწყმით აუმჯობესებენ ისინი ცოდნის ათვისების ხარისხს.

სწავლების სქემაში მათი უადგილო ჩასმა საზიანოც კი შეიძლება აღმოჩნდეს. ასეთი რამ მცდარი წარმოდგენების მიზეზადაც კი შეიძლება იქცეს, როცა მოსწავლეს ახალი მასალის გადაცემის დროს ყურადღებას უმახვილებენ მოსალოდნელ შეცდომებზე, რომლებიც მას ჯერ კიდევ არ დაუშვია. ასეთია პროფესიონალთა ერთ-ერთი ფართოდ გავრცელებული და საყურადღებო შეხედულება. გარდა ამისა, აუცილებელ პირობად ითვლება, რომ სოფიზმის შეთავაზებამდე მოსწავლე უნდა ფლობდეს საამისოდ საკმარის ცოდნასა და უნარებს. ამ წესის დარღვევით მთელი მისი მონდომება და გარჯა მარტივი გამოცნობის დონეზე დარჩება, ხოლო უძლურების შეგრძნება გულს აუცრუებს და წონასწორობიდან გამოიყვანს მას. იმასაც ამბობენ, რომ მსგავს ვითარებაში რამდენჯერმე მოხვედრით, არც თუ იშვიათად, პიროვნება თავს ვეღარ ენდობა და საკუთარ შესაძლებლობათა რწმენას კარგავს. ამიტომ დიდი სიფრთხილე უნდა როგორც თვით სოფიზმის, ასევე მისი ადგილის შერჩევას, რადგან ყოველ მათგანს თავისი დანიშნულება აქვს. ისინი ერთმანეთისაგან არსებითად განსხვავდებიან წარმოშობით, სინატიფითა და, რაც მთავარია, შინაარსით. მათი უმრავლესობა მსჯელობებში დაშვებული ტიპური შეცდომების შეჯერებითაა შეთხზული, ზოგიც ხელოვნების ნიმუშია, დახვეწილი გონების ნამოქ-მედარი. სწავლების სქემაში თითოეულისათვის ადგილის მიჩენის გარდა, მათი სიმრავლის მოწესრიგებაც აუცილებელია. არისტოტელეს შემდეგ ამ მხრივ ბევრი რამ შეიცვალა და დაზუსტდა.

სოფიზმების დახარისხების ბევრნაირი ვარიანტია მოგონილი. მათი ავტორები, ფსიქოლოგები თუ იურისტები, ენათმეცნიერები თუ მათემატიკოსები, მართალია, საკმაოდ მკაცრად აკრიტიკებდნენ სხვებისას, მაგრამ არც საკუთარ ვარიანტებს თვლიდნენ სრულყოფილად (ჰ. შუბერტი, ე. ფურრე და სხვანი). მხოლოდ ორიოდ საკითხში იყვნენ ერთსულოვანნი; მაგალითად, ნებისმიერი საგნის სწავლების პროცესში სოფიზმების მოშველიებას ყველანი ათვისების ხარისხის ასამაღლებელ საშუალებად თვლიდნენ. საკუთარი საგნობრივის გვერდით ისინი განსაკუთრებული კონკრეტულობითა და თვალსაჩინოებით გამორჩეულ მათემატიკურ სოფიზმებსაც გულისხმობდნენ. საერთოა მათი დამოკიდებულებაც ბავშვთა ასაკთან, რომლის გათვალისწინებითაც მიზანშეწონილი იქნება სწორ და მცდარ წინადადებებზე საუბარი. ამ მხრივ უდაოდ საყურადღებოა „ალისას“ ავტორის, ლიუის ქეროლის ფსევდონიმით ცნობილი ჩარლზ დოჯსონის მოსაზრება, რომ ბავშვები ყოველდღიური ცხოვრების მაგალითებზე მანამდე უნდა მიეჩვიონ შექცეული მსჯელობით დასკვნების გამოტანას, ვიდრე მათემატიკას სერიოზულად მოჰკიდებენ ხელს. რა თქმა უნდა, საამისოდ მხოლოდ ცხოვრებისეული მაგალითები ვერ იკმარებს და მათ გვერდით სხვაც მრავალი იქნება საჭირო, მათ შორის, ეროვნული კოლორიტით ნაგები და ტრადიციებით შემონახული. მართლაც რომ, მომხიბლავი იდეაა! ამით ხომ სოფიზმები თავისთავად კიდევ ერთ მნიშვნელოვან მისიასაც იტვირთავენ: გამოცანების, თავსატეხებისა და ანდაზების წერილობითი თუ ზეპირსიტყვიერი მარაგი, ფოლკლორის ეს მნიშვნელოვანი ნაწილი, სამომავლოდ უფრო საიმედოდ იქნება დაცული, თუ მათ ბავშვობის ასაკიდან დაისწავლიან და გაითავისებენ.

სკოლამდელი ასაკის ბავშვისათვის სავსებით გასაგებია, რას ნიშნავს ცნებები „დიდი“ და „მცირე“. განსაკუთრებით მაშინ, როცა ფართობებზეა საუბარი (დიდი ოთახი – პატარა ოთახი). მისთვის არც ფორმების შესახებ წარმოდგენებია უცხო და ადვილად განასხვავებს ერთმანეთისაგან გლუვსა თუ კუთხოვან საგნებს და მათ თაობაზე მართებულ მოსაზრებებსაც გამოთქვამს. ასეა თუ ისე, ბავშვი სწავლის დასაწყებად საჭირო ცოდნის მარაგით მიდის სკოლაში. სკოლაში სწავლის მთელ პერიოდს კი ზემოთ ნათქვამი პროპორციების მიხედვით სხვადასხვანაირად ყოფენ. ეს ასაკობრივი პროპორციები ზოგად დაკვირვებებს ეფუძნება და პირობითია. პირობითია საკითხებისა და თემების მათზე დაშენებული დაყოფაც, მიმდევრობაც და მათ ასათვისებლად გათვალისწინებული დროც. თუმცა, ყოველ მათგანში თავისი დამახასიათებელი „რაციონალური მარცვალი“ დევს. საყურადღებოა ცხრაწლიანი საბაზო სწავლების სამწლიან საფეხურებად დაყოფის იდეაც, რომლის პირველი ნაწილი თვალსაჩინოებებს ეთმობა, შემდეგი საფეხური წარმოდგენებით ოპერირებას ითვალისწინებს, ბოლო კი – ცნებებით ოპერირებისა და მსჯელობის სრულყოფის პერიოდია. პირველივე სამწლეულში იწყება დაკვირვებისა და მოსმენის, დანახულისა და გაგონილის გააზრების, გააზრებულის გადმოცემის უნარ–ჩვევათა ჩამოყალიბება და მეტყველების კულტურასთან ზიარება. ამ პერიოდში უნდა დაეუფლოს იგი ხელშესახებ საგანთა მცირე რაოდენობებთან დაკავშირებულ პირდაპირ და შექცეულ არითმეტიკულ ოპერაციებს, დაწყვილების წესით სწორად გაიაზროს რაოდენობათა მეტ–ნაკლებობა, აითვისოს საგნების ერთობლიობათა სხვადასხვანაირი დალაგების კანონზომიერებები რაოდენობებისა და ფორმების მიხედვით და სხვა. აზრს მოკლებული არ უნდა იყოს მშობლიური ენისა თუ მუსიკის გაკვეთილებზე საგანთა პერიოდულობის წესით დალაგების შედარება ლექსებისა და მელოდიების აგებულებასთან, ხატვის გაკვეთილებზე კი – ორნამენტებთან. შემდგომში მას ყოველივე ეს ჰარმონიულობის გააზრების დროს წაადგება. საერთოდ, უმჯობესია საკითხების იმგვარად გაშუქება, რომ მოსწავლე შემზადებული იყოს სწავლის მომდევნო საფეხურებზე ახალი ცოდნის მისაღებად. პირველი სამწლეული კარგადაა მორგებული შესაბამის ასაკში აზროვნების განვითარების თავისებურებებს. იგი შეიძლება ისტორიის იმ პერიოდს შევუთანადოთ, როცა ადამიანი საგანთა რაოდენობებით დაინტერესდა, როცა რაოდენობის საზომი – ნატურალური რიცხვი – ჩაისახა და განვითარების რთულ და მეტად საინტერესო გზას დაადგა. თანდათან რიცხვი ადამიანის აზროვნებისა და მრავალფეროვანი საქმიანობის მოწესრიგების ხერხემლად იქცა და საზოგადოების ცხოვრების ყველა სფეროში შეიჭრა. ანტიკურ მოაზროვნეთა ერთი ჯგუფი იმაშიც კი იყო დარწმუნებული, რომ რიცხვებით შეიძლება ამომწურავად აღიწეროს და დახასიათდეს ყოველივე, რაც კი ადამიანის გარშემო არსებობს. რიცხვის მნიშვნელობა ყველა ხალხმა დროულად და ზუსტად შეაფასა. გამონაკლისი არც ჩვენ ვართ. დასტურად ქართველთა შორის ოდითგანვე დამკვიდრებულ შეხედულებას მოვიშველიებთ, რომლის თაობაზეც ვახტანგ VI წერდა: „რამეთუ ოთხნი წიგნნი არიან სასწავლნი კაცთათვის. პირველ არს რიცხუთა, მეორე – მუსიკა, რომელი არს საგალობელი, ქუეყნის აღრიცხუა არს მესამე და მეოთხე არს ვარსკულავთმრიცხუელობა“ („სამართლის წიგნთა კრებული“, 349–ე მუხლი). ასე რომ, რიცხვი – პირველი წიგნის ძირითადი საგანი – ჩონჩხია, რომელზეც სამივე მომდევნო წიგნის ხორცია შესხმული. მანამდე კი, განვითარების საწყის საფეხურზე, ადამიანს მხოლოდ ორი ან სამი საგნის კრებულები შეეძლო ერთმანეთისაგან გაერჩია. ხოლო სამზე მეტ საგანს,

რამდენიც უნდა ყოფილიყო, ყველას "ბევრი" ერქვა. საგანთა მცირერიცხოვანი კრებულების განსხვავების უნარი მან მოგვიანებით შეიძინა, რის შედეგადაც ერთმანეთის მიყოლებით წარმოიშვა ცნებები "ოთხი", "ხუთი",... "ცხრა". ზოგს მიაჩნია, რომ ადრინდელ ქართულში "ცხრა" საკმაოდ დიდხანს ნიშნავდა განუზომლად ბევრს და დღევანდელი "ცხრა მთა", "ცხრა წყარო", "ცხრათვალა" და სხვა მათი მსგავსი გამოთქმები იმდროინდელი მეტყველების გამოძახილია.

მზარდმა და მრავალფეროვანმა სამეურნეო საქმიანობამ თვლის ფარგლების გაფართოება მოითხოვა, რისთვისაც ადამიანს უკვე სათვლელი საშუალებები დასჭირდა. და, ისიც ითვლიდა ხეზე ნაჭდევებით თუ თოკზე ნაკვანძებით, ან ჯგუფ-ჯგუფად დალაგებული კენჭებით. ყოველივე ეს მეტად მოხერხებული და სასარგებლო გამოდგა: ჯერ ერთი, გაიოლდა ანგარიში და მეორეც, არანაკლებ მნიშვნელოვანი, შესაძლებელი გახდა გამოთვლების შედეგების "შენახვა" და მათი შემდგომი გამოყენება. ასე რომ, თვლის იმდროინდელ საშუალებებს უკვე ჰქონდათ, მართალია უმნიშვნელო, მაგრამ მაინც, "მეხსიერება". დროთა განმავლობაში თვლის ეს იარაღები იხვეწებოდა და მათ იდეაზე შემდგომში უფრო სრულყოფილი სათვლელი მოწყობილობები იქმნებოდა. კენჭებით თვლის იდეამ მოგვიანებით შვა ჩინური "სვან პანი" და ძველეგვიპტური "აბაკა", რომლითაც საკმაოდ დიდხანს სარგებლობდნენ შუა საუკუნეების ევროპაშიც კი. ეს იყო ზოლებად დაყოფილი მცირე ზომის დაფა, რომელზეც კენჭებს ან ჟეტონებს ალაგებდნენ. სიტყვამ მოიტანა და ისიც ვთქვათ, რომ ლათინური "calculatio", ქართულად "თვლას" ნიშნავს და სიტყვა "calculus" - იდან ანუ "კენჭიდან" მოდის.

თითებზე გამოთვლათა შედეგების შენახვა შეუძლებელია, რადგან გამორიცხულია მათზე ნაჭდევების და, მით უმეტეს, ნაკვანძების გაკეთება. ამის მიუხედავად ადამიანი საკუთარ თითებს, ამ ბუნებრივ და ყოველთვის ხელმისაწვდომ საშუალებას, ძელისა და თოკისაგან განსხვავებით, გაცილებით უფრო ხშირად მიმართავდა. ეჭვგარეშეა, რომ პირველყოფილი ადამიანის ენა მწირი იქნებოდა. უამრავ საგანს და, მათ შორის, რიცხვებსაც მაშინ ჯერ კიდევ არ ექნებოდათ შერქმეული სახელი და მათ ჟესტებით გამოხატავდნენ. რაოდენობა, ბუნებრივია, თითებით უნდა ეჩვენებინათ. სათვლელ საგანთა სულ უფრო მეტი და მეტი რაოდენობისათვის თითები, რა თქმა უნდა, ვერ იკმარებდა და თვლის გასაიოლებლად ადამიანს რამე უნდა მოეფიქრებინა. მანაც საგნები ჯერ დააჯგუფა, შემდეგ კი ეს ჯგუფები დაითვალა. სავარაუდოა, რომ საგნებს თითების რაოდენობის მიხედვით აჯგუფებდა. ამას ყოველი ხალხი საკუთარი შეხედულებით აკეთებდა. ზოგი აჯგუფებდა ერთი ხელის თითების რაოდენობის მიხედვით ხუთ-ხუთად, ზოგიც - ორი ხელის თითების შესაბამისად ათ-ათად, ან სულაც ოც-ოცად. მას შემდეგ, რაც დაჯგუფების პრინციპი გაითავისა, ადამიანმა უკვე ეს ჯგუფები ხუთ-ხუთად თუ ათ-ათად იმავე წესით დააჯგუფა და ახლა ამ ჯგუფების თვლა დაიწყო. მსგავსი პროცესის შემდგომი განვრცობით შეიქმნა თვლის მოქნილი სისტემა. იმავე პრინციპის საფუძველზე ითხზვებოდა რაოდენობათა შესაბამისი რიცხვების სახელებიც. ამის დასტურია დღესაც არსებული ცოცხალი ენები, რომლებზეც „ხელი“ და „ხუთი“ ერთი და იმავე სიტყვით გამოითქმის, „ორი ხელი“ ნიშნავს „ათს“, „კაცი“ კი - „ოცს“. ენათა უმრავლესობაში თვლის სისტემაც და რიცხვითი სახელებიც ორი ხელის თითების შესაბამის რაოდენობას - "ათს" დაეფუძნა. ისეთი ენებიც არსებობს, რიცხვით სახელებს ერთდროულად რამდენიმე საფუძველი რომ უდევს; მათ შორისაა ქართულიც, სადაც

ნათლად ჩანს როგორც "თერთმეტი" (ათ ერთ მეტი), ..."ცხრამეტი" (ათ ცხრა მეტი) სახელებით გამოხატული "ათის" კვალი, ასევე კვალი "ოცისა", საიდანაც არის ნაწარმოები სახელები "ორმოცი", "სამოცი", "ოთხმოცი". ვარაუდობენ, რომ დასაწყისში რიცხვთა მარაგი მეტისმეტად მდოვრედ ფართოვდებოდა - ჯერ პირველი ათეულის ერთეულებში, შემდეგ დაჯგუფების პრინციპის მიხედვით, ათეულების პირველი ათეულის, ანუ "ასეულის" ფარგლებში. მოგვიანებით ასეულებად დაჯგუფებული საგნების ათეულმა "ათასიც" ხელმისაწვდომი გახადა და ცნება "ბევრის" შესატყვისი რაოდენობა უფრო და უფრო შორს ინაცვლებდა. საინტერესოა, რომ მეჩვიდმეტე საუკუნის ქართულში ათასების ათეულს სწორედ "ბევრი" ერქვა, "ბევრთა" ათეულს - "ბევრის-ბევრი", "ბევრის-ბევრთა" ათეულს - "უშქარი", "უშქართა" ათეულს "უშტი" და მათ ათეულს კი - "უშტის-უშტი". მაგრამ დღევანდელი სწავლების საწყის საფეხურებზე არ არის საჭირო დიდი რაოდენობები. აქ მცირე რაოდენობათა ჩარჩოებში დარჩენა სჯობს, რადგან მოვლენათა ხელოვნური დაჩქარება ზიანის მომტანია. საქმე ისაა, რომ დიდ რაოდენობათა სიტყვიერი აღნიშვნები, ანუ რიცხვითი სახელები თუ ბოლომდე კარგად არ იქნა გააზრებული, ხშირად რაოდენობაში ეშლებათ. ვითარება უფრო რთულდება, როცა რაოდენობათა წერილობით აღნიშვნაზე მიდგება საქმე. ერთია რიცხვის სახელის ზეპირად გამოთქმა და სულ სხვა - მისი წერილობითი გამოსახვა. რიცხვები რომ წერილობით გამოისახოს, გარკვეული ნიშნებია საჭირო. მათ "ციფრებს" უწოდებენ. ამ ტერმინსაც საინტერესო თავგადასავალი აქვს. მისი სათავე ძველინდური სიტყვა "სუნნა"-ა, რაც "ცარიელ ადგილს" ნიშნავდა. იგივე შინაარსი აქვს ამ სიტყვის არაბულად ნათარგმნ "სიფრ"-საც. ევროპელებმა კი იგი ჟღერადობის უმნიშვნელო ცვლილებით, უთარგმნელად გადაიღეს. ასე რომ, რიცხვები წერილობით ციფრების საშუალებით გამოიხატება. დასაბამიდან რიცხვებს სწორხაზოვანი პატარა შვეული ნაკაწრებით -" ჩხირებით" - აღნიშნავდნენ. ერთი ჩხირი ნიშნავდა ერთიანს, ორი ჩხირი - ორიანს და ა.შ. ჩაწერის ეს ხერხი ნაჭდევებით რიცხვთა წარმოდგენის იდეიდან შორს არ იდგა. მას დღესაც ხშირად მიმართავენ. თუნდაც, მაგალითად, მაშინ, როცა "რომაული ციფრებით" ერთეულთა პირველ სამეულს წერენ. შედარებით უფრო დიდი რიცხვებისათვის ეს წესი მოუხერხებელია. ამიტომაც შემოიღეს ხუთისა და ათის შესაბამისი აღნიშვნები. ძველი სამყაროს ბევრმა ხალხმა საკუთარი ციფრული ნიშნები შემოიღო და ამ ნიშნების კომბინირებით დიდი რიცხვების გამოსახვის განსხვავებული წესებიც მოიგონა. ასეთ წესებს **"ნუმერაციის სისტემას"** უწოდებენ. იმდროინდელი ცივილიზებული სამყაროს ხალხთა კულტურული თანამშრომლობის საფუძველზე ნუმერაციის სისტემები დროთა განმავლობაში ერთმანეთს ერწყმოდა და თანდათანობით იხვეწებოდა. მაგალითისათვის ისევ რომაული ნუმერაცია მოვიტანოთ, სადაც რიცხვები "ხუთი" და "ათი" შესაბამისად "V" და "X" ნიშნებით გამოიხატება. მკვლევართა ერთი ჯგუფის ვარაუდით, პირველი მათგანი ხელის მტევნის გამოსახულებაა, მეორე კი - ერთად აღებული ორი ხუთიანი. არსებობს სხვა მოსაზრებაც, რომლის თანახმადაც, საგანთა ხუთეული ჯერ ხუთი ჩხირით IIIII იკაწრებოდა. შემდეგ ამ ჯგუფს, ჩხირების გრძელ რიგში უფრო მკაფიოდ რომ გამოჩენილიყო, მეხუთეთი ზემოდან გადახაზული ~~IIII~~ ოთხი ამოკაწრული ჩხირით აღნიშნავდნენ. ჩაწერის შესამოკლებლად ბოლოს ორი ჩხირიღა დატოვეს - პირველი შვეული და მეორეც დახრილი \/, რითაც ჩვენთვის კარგად ნაცნობი V ციფრი იშვა. მისი წარმოშობის სხვა ვერსიებიც არსებობს და ყოველი მათგანის მიხედვით იგი თვლის ხუთობითი სისტემის გამოძახილია. საინტერესო ფაქტია,

რომ თვით ლათინურ ენაში ხუთობითობის ნასახიც კი არსად ჩანს. ამიტომაც ასკვნიან, რომ რომაელებმა ნუმერაციის სისტემა სხვა ხალხისაგან, სავარაუდოდ, ეტრუსკებისაგან გადაიღეს. ამ მოსაზრებას კიდევ L ("ორმოცდაათი") და D (" ხუთასი") ციფრების არსებობით ადასტურებენ, რადგან პირველი მათგანი ხუთჯერ აღებული ათეულია, მეორე კი - ხუთჯერ აღებული ასეული. რაც შეეხება დანარჩენ C და M ციფრებს, თვლიან, რომ ისინი ეგრეთ წოდებული "აკროფონული" წესით არის შემოტანილი. ამ წესის, მიხედვით საგანი მისი შესაბამისი სახელის პირველი ასოთი ან რაიმე სხვანაირი შემოკლებით აღინიშნება. ასე რომ, ეს ციფრები შესაბამისად "Centum" (ასი) და "Mille" (ათასი) სიტყვების საწყისი ასოების მიხედვით შემოუტანიათ. ყველა დანარჩენი რიცხვი ამ ციფრებითა და რომაული ნუმერაციის გარკვეული წესების დაცვით გამოისახება. ერთ-ერთ მათგანზე - პოზიციურობის თავისებურ პრინციპზე - უპრიანი იქნება ზოგიერთი რამ აქვე ითქვას. რომაელთა ენაში ცნებები "მარჯვენა", "გამარჯვება", "მატება" შინაარსით ერთ ჯგუფს განეკუთვნება, ხოლო"მარცხენა", "წაგება", "კლება" - საპირისპიროს. ვინც ქართულად მეტყველებს, მისთვის ეს უცხო არ არის. და, აი, როცა რიცხვით გამოსახულებაში მცირე მნიშვნელობის ციფრი უფრო დიდი მნიშვნელობისას მარჯვნივ უზის, ამ პრინციპის მიხედვით ისინი უნდა შეიკრიბოს; ხოლო თუ მცირე მნიშვნელობის ციფრი დიდის მარცხნივ დგას, დიდს მცირე უნდა გამოაკლდეს. მაგალითისათვის, VI არის "ხუთი და კიდევ ერთი", IV კი ნიშნავს "ერთით ნაკლებ ხუთს"; ან კიდევ ჩანაწერები: XC, რომელშიც "ასი ნაკლებია ათით" და CX, რაც უნდა იკითხებოდეს, როგორც "ასი და კიდევ ათი". რომაელები რიცხვით გამოსახულებათა ჩაწერის სხვა წესებსაც იცავდნენ. ერთ-ერთი მათგანის მიხედვით რიცხვით გამოსახულებაში ერთი და იმავე ციფრის ზედიზედ გამეორება მხოლოდ სამჯერ შეიძლება. მაგალითად, თუ "ოთხმოცი" წარმოიდგინება, როგორც "ორმოცდაათი და კიდევ სამი ათეული" (XXX), მისი მიბაძვით "ოთხმოცდაათისათვის" დაუშვებელია "ორმოცდაათი და კიდევ ოთხი ათეულის" XXXX სახით ჩაწერა. ის წარმოდგენილი უნდა იყოს მხოლოდ ზემოთ მოტანილი XC გამოსახულებით. როგორ გამოვსახოთ რიცხვი, თუ მასში ათასების რაოდენობა სამს აჭარბებს? ასეთ შემთხვევაში ათასების რაოდენობას წარმოადგენენ არსებული რომაული ციფრებით და ფეხთან მარჯვნივ "m" (mille) ნიშანს უსვამენ, როგორც მაგალითად $IV_m CXI$=4111 გამოსახულებაშია.

ნუმერაციის სისტემა რომაულის გარდა სხვაც ბევრია. ზოგიერთ სისტემას საფუძვლად ანბანი დაუდეს. ანბანის პირველი ცხრა ასო ერთეულებს შეუთანადეს, მომდევნო ცხრაასოიანი ჯგუფები, შესაბამისად, ათეულებს, ასეულებსა და ათასეულებს მიუსადაგეს. ასეთი სისტემით სარგებლობდნენ ჩვენი წინაპრებიც თითქმის მეცხრამეტე საუკუნის ბოლომდე. თუმცა, ისიც უნდა ითქვას, რომ მეათე-მეთერთმეტე საუკუნეების საქართველოში უკვე იკიდებდა ფეხს არაბების მიერ შემოტანილი ინდური სისტემა. ევროპაში იგი გაცილებით გვიან შევიდა. ნუმერაციის ინდური და ანბანური სისტემები საკმაოდ დიდი ხნის განმავლობაში თანაარსებობდა ჩვენში. მაშინ ქართული ანბანი ორმოცასოიანი იყო და რიცხვთა ჩაწერის იმდროინდელი წესის დღევანდელ ოცდაცამეტასოიან ანბანთან მისადაგებით შემდეგი სურათი იხატება:

ერთეულები – ა(1); ბ(2); გ(3); დ(4); ე(5); ვ(6); ზ(7); თ(8); ი(9).
ათეულები – კ(10); ლ(20); მ(30); ნ(40); ო(50); პ(60); ჟ(70); რ(80); ს(90).
ასეულები – ტ(100); უ(200); ფ(300); ქ(400); ღ(500); ყ(600); შ(700); ჩ(800); ც(900).
ათასეულები – ძ(1000); წ(2000); ჭ(3000); ხ(4000); ჯ(5000); ჰ(6000).

ამ სისტემის ათობითობა თვალის ერთი შევლებითაც ჩანს. საბუთად იმის შენიშვნაც კმარა, რომ „თერთმეტი“, „თორმეტი“,..., „ცხრამეტი“ რიცხვითი სახელები ადრინდელ „ათ–ერთ–მეტი“, ათ–ორ–მეტი“,... „ათ–ცხრა–მეტი“ სახელთა თანამედროვე ფორმაა. მაგრამ მასში არც ნულია სადმე და არც პოზიციურობის პრინციპი. ამიტომ ასოთა რაიმე ნიშნით დალაგებას არავითარი მნიშვნელობა არ აქვს. მაგალითად, რა მიმდევრობითაც უნდა იყოს „ი, ნ, შ, ჭ“ ასოები დაწყობილი, ისინი ყოველთვის მხოლოდ 3749 რიცხვს გამოსახავენ და თანაც ცალსახად. თუმცა, ასოებს მაინც მათი მნიშვნელობების კლების ნიშნით აწესრიგებდნენ. წარსულიდან ამ აღნიშვნათა შემცველი უამრავი ჩანაწერია შემონახული. ძირითადად ისტორიულ საბუთებსა და ნაგებობათა კედლებზე, საფლავის ქვებზე და სხვაგანაც. ჩვენში არაბების მიერ შემოტანილ ინდურ–არაბულ აღნიშვნებს „ნულა“ ერქვა. ქართლის საერო ცხოვრებაში მან საუკუნეების მანძილზე ფეხი ვერაფრით მოიკიდა. სამაგიეროდ სასულიერო სამყარომ ალღო თავიდანვე აუღო და ეს მეტად მოხერხებული სისტემა გაითავისა. ამის თაობაზე „სიტყვის კონაში“ ნათქვამია, რომ „ესე ნულა ყოველთა რიცხვთა და ანგარიშთა უმჯობესია. ყოველნი ქრისტიანენი ანუ ჰურიანი, გინა წარმათნი ამის მიერ რიცხვენ. ქართველთ, მიკვირან, რად არა დასჭვრიტეს, ანუ წმიდა მამათა დაუტევეს.“ ქართული ანბანით მოსწავლეს თავისი სურვილისამებრ არჩეული რიცხვის ჩაწერა ალბათ არ გაუჭირდება. მაგალითად „ჩცსა“ (1991) ან „წკბ“ (2012) და კიდევ სხვა მრავალ რიცხვს ადვილად დაწერს. კარგი იქნება, თუ იგი ამ აღნიშვნებში რიცხვების შეკრებასაც სცდის. ვთქვათ, „წქვ“ და „ჩრთ’’ რიცხვებს ერთმანეთს მიუმატებს და საკუთარი თვალით შეაფასებს არითმეტიკულ ოპერაციებთან დაკავშირებულ სირთულეს. ის, ამავე დროს, თავად დარწმუნდება ინდურ–არაბულის უპირატესობაში არა მხოლოდ ქართულთან, არამედ რომაულ აღნიშვნებთან შედარებითაც.

ახლა ერთ გარემოებაზეც შევაჩეროთ ყურადღება. როდესაც რაოდენობათა ჩხირებით გამოსახვაზე ვსაუბრობდით, გამოთქმა ”კიდევ ერთი” ვახსენეთ. რა რაოდენობაც უნდა ჰქონოდა, ადამიანს ყოველთვის შეეძლო კიდევ თითო ემატებინა და ემატებინა მრავალგზის. ასეთმა შესაძლებლობამ მის ცნობიერებაში თანდათან მოამწიფა ნატურალური რიცხვების დაუსრულებლობის შეგრძნება. ეს ალბათ ერთ-ერთი უპირველესთაგანია აზროვნების განვითარების იმ მნიშვნელოვანი საფეხურებიდან, რომელზეც ადამიანი უსასრულობას შეეხო. გარდა ამისა, რამდენჯერმე ”კიდევ ერთის დამატება” გვავარაუდებინებს, რომ შეკრების ოპერაცია დასაბამიდანვე რიცხვებთან ერთად ყალიბდებოდა და ადამიანი მას აქტიურად მიმართავდა. დადგა დრო და პრაქტიკულმა აუცილებლობამ მას ახალი, შებრუნებული კითხვა დაუყენა, თუ რამდენი უნდა დაემატებინა საგანთა მოცემული რაოდენობისათვის, რომ ისინი სასურველი რაოდენობით ჰქონოდა. ამ შეკითხვით წარმოიშვა არითმეტიკულ ოპერაციათა შექცევის პრეცედენტი. შეკრების შექცეული ოპერაცია გამოკლებაა. მან ადამიანს ნატურალური რიცხვებიდან მთელი უარყოფითი რიცხვებისაკენ გაუხსნა გზა, რომელთა ნაკრებიც ნატურალური რიცხვების კრებულის მსგავსად ცალი მხრიდან შემოსაზღვრულია, მეორიდან კი დაუსრულებელი. როგორც კი რიცხვთა ეს კრებულები ერთმანეთს შეერწყა, თითქოს მთელ რიცხვთა ორივე მხრიდან შემოუსაზღვრელი გროვა წარმოიქმნა. შესაძლოა ამ თემაზე მოსწავლეებთან საუბარი ნაადრევი იყოს, რადგან რიცხვები მათ საგნებისაგან ჯერ არ გამოუცალკევებიათ და დამოუკ-

იდებელ აბსტრაქტულ ცნებად არ გაუთავისებიათ. მაგრამ ორ არსებით საკითხზე ყურადღების შეყოვნებას მაინც დასაშვებად მიიჩნევენ: ესაა უსასრულო პროცესებთან, და საერთოდ რაიმე დაუსრულებელთან პირველი შეხვედრა. თუმცა, შესაძლოა ზოგიერთ მათგანს უკვე უფიქრია და რაღაც ბუნდოვანი წარმოდგენაც შეუქმნია ამის თაობაზე. ურიგო არ იქნება, თუ ისინი საკუთარ შეხედულებებს სხვებსაც გაუზიარებენ. მაგრამ მაინც უკლებლივ ყველანი დახმარებას საჭიროებენ და პასუხს ელიან უამრავ კითხვაზე. საამისოდ უტყუარი იარაღია წინასწარ და კარგად მოფიქრებული მაგალითები. მათი არჩევანი კი საკმაოდ მდიდარია. შეიძლება ბავშვებს ვაჩვენოთ სურათზე გამოსახული ჯგუფი ადამიანებისა, რომელთაგან ერთ-ერთს ხელში იგივე სურათი უჭირავს და გონების თვალით დავანახოთ, რომ სურათზე აღბეჭდილი გამოსახულება სიღრმეში დაუსრულებლად მეორდება. გინდაც წარმოიდგინონ, პარალელურ სარკეებს შორის მოქცეულნი საკუთარი სახის ან კეფის რამდენ ანარეკლს დაინახავენ და სადამდე მიდიან ეს ანარეკლები. აქვე აზრს მოკლებული არ იქნება იმის თქმაც, რომ არსებობს უსასრულოდ დაშორებული ადგილი, რომლის მაგალითებიც ზემოთაა მოტანილი, და არსებობს სხვანაირი დაუსრულებლობაც – მოქმედებებისა, ანუ დაუსრულებელი პროცესები. მათთვის უკვე ნაცნობია ასეთი ერთი მაგალითი. ეს ზემოთ თქმული „თითო–თითოს დაუსრულებლად მიმატება“ არის. ერთი ხატოვანი გამოთქმის არ იყოს, ბავშვებთან ამ თემაზე საუბარი ნოყიერ ნიადაგში წინასწარ ჩაგდებული თესლია, შემდეგში რომ სწორად გაგებულ სივრცულ უსასრულობასა და მოქმედებათა დაუსრულებელ ჯაჭვს იძლევა ნაყოფად. მეორე არსებით თემას იმ კითხვამ მისცა ბიძგი, რომელიც უკლებლივ ყველა ბავშვს ებადება - „როცა საკლებს მაკლები არ აკლდება“. ბევრი მათგანი ამით ალბათ პირველად აწყდება შექცეული ოპერაციის განსაკუთრებულ თავისებურებას, რომელიც ზოგჯერ იჩენს თავს; სახელდობრ, როცა შექცეული ოპერაციის შედეგი ვეღარ თავსდება იმ საგანთა ჩარჩოებში, რომლებზეც პირდაპირი ოპერაცია იყო განმარტებული. სწორედ ისე, ნატურალური რიცხვების გამოკლების შემთხვევაში რომ გვაქვს. მართალია, საწყის საფეხურზე ნაადრევია უარყოფით რიცხვებზე საუბარი, მაგრამ საამისოდ მომზადება სავსებით დროულია. ამ მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ორი ორნიშნა რიცხვის შეკრებას, როცა შესაკრებთა უმცირესი თანრიგის ერთეულთა ჯამი აღარაა ერთ ათეულზე ნაკლები; ასევე გამოკლების ოპერაციის შესრულების დროსაც, როცა მაკლების უმცირესი თანრიგის ერთეულები საკლებისას აღემატება და დიდი თანრიგიდან აუცილებელი ხდება ერთი ათეულის „დახურდავება“. ეს საფეხურები ყველა ბავშვმა ისევე უნდა გადალახოს, როგორც ოდესღაც განვითარების პროცესში განვლო ადამიანმა. ითვლება, რომ დასაწყისში და შემდეგშიც ამ მიზნისათვის მეტად შედეგიანია პრაქტიკული მაგალითების მოტანა ყოველდღიური ცხოვრებიდან; მაგალითები, რომლებშიც ბავშვი თვითონვე ადგენს მის წინაშე წამოჭრილი პრაქტიკული ამოცანის აზრობრივ (მათ შორის მათემატიკურ) მოდელს და მის ხელთ არსებული საშუალებებით ხსნის მას. პირობითად ეს პროცესი რამდენიმე მუხლად შეიძლება დაიყოს. მაგალითად,

პრაქტიკული ამოცანა → აზრობრივი მოდელი → ამოხსნა → შედეგის ინტერპრეტაცია

ბავშვი რომ კარგად გაიწაფოს მათემატიკური ოპერაციების შესრულებაში, აზრობრივ მზა მოდელების ამოხსნასთან დაკავშირებული მაგალითები და ამოცანები სავსებით საკმარისია.

ბავშვი და მათემატიკური სამყარო

(რეკომენდაციები მშობლებისთვის)

ქეთევან ოსიაშვილი
ფსიქოლოგი

სასკოლო საგნებს შორის მათემატიკა ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს საგანს წარმოადგენს. გარდა იმისა, რომ ის დიდ გავლენას ახდენს ბავშვის გონებრივ განვითარებაზე, მოსწავლის წარმატება-წარუმატებლობა მათემატიკაში პირდაპირ აისახება სხვა საგნებში მის სასწავლო მიღწევებზე. მათემატიკა საკმაოდ ადრე შემოდის ბავშვის ცხოვრებაში. მის დაბადებისთანავე გარშემომყოფი ადამიანების მეტყველებაში ჩნდება მასთან დაკავშირებული პირველი მათემატიკური ცნებები - სიმაღლის, წონის, დაბადების დროის, თარიღის აღმნიშვნელი ციფრები. ბავშვი იზრდება, ჯერ კიდევ არ შეუძლია სიტყვა „მათემატიკის" წარმოთქმა, მაგრამ უკვე აქვს შეხება მასთან, როდესაც ხსნის მარტივ ამოცანებს თამაშის დროს, ითვლის სათამაშოებს, კუბურებს. მათემატიკის ელემენტების შესწავლა, ბავშვის განვითარების ადრეულ საფეხურზე, მომავალში ბევრ პრობლემას ააცილებს მას თავიდან. მათემატიკის ელემენტების შესწავლას ბავშვი ჯერ კიდევ სკოლაში შემოსვლამდე იწყებს. აზროვნების მათემატიკური სტილი მისთვის არც ისე რთულია. მას თავისუფლად შეუძლია დაეუფლოს მათემატიკურ ცოდნას და მათემატიკა ისეთივე ახლობელი და ბუნებრივი გახდეს მისთვის, როგორც სამეტყველო ენა. ამისათვის საჭიროა მივაწოდოთ მას „საკვები" ბუნებრივი მათემატიკური უნარების განვითარებისათვის. ეს არ ნიშნავს, რომ რაც შეიძლება ადრე უნდა ვასწავლოთ ბავშვს ასამდე დათვლა, შეკრება-გამოკლება, გამრავლება-გაყოფა. უპირველეს ყოვლისა, მას ესაჭიროება ძირითადი მათემატიკური ცნებების და იდეების ათვისება, რაც ძალიან ადვილად ხერხდება თამაშის პროცესში.

ჯერ კიდევ ცხოვრების ადრეულ ეტაპზე, ბავშვი ყოველდღიურად მათემატიკასთან დაკავშირებულ საკმაოდ დიდ ინფორმაციას იღებს. მაგალითად, ისმენს რაოდენობის, სიდიდის, საზომი ერთეულების, სხვადასხვა სახის გეომეტრიული ფიგურების და მათი თვისებების აღმნიშვნელ ბევრ ახალ სიტყვას და ბევრ სხვა სახის მათემატიკურ ინფორმაციას. ის თანდათან ეჩვევა ამ სიტყვებს და ნელ-ნელა იწყებს მათი აზრის წვდომას. და თუ ჩვენ თავიდანვე მივცემთ ბავშვს საშუალებას გაეცნოს მათემატიკას, დაუმეგობრდეს მას, დაინახოს მასში საინტერესო თამაშები, სადაც რაღაც უნდა გამოიცნოს, მოიფიქროს, გადააკეთოს, შეიცნოს რაღაც ახალი, არაჩვეულებრივი, მაშინ, ალბათ, მათემატიკასთან დაკავშირებული იქნება დადებითი ემოციები და ინტერესი მის მიმართ. ასე რომ, ჩვენი მიზანი უნდა იყოს გავაცნოთ ბავშვს მათემატიკა სახალისო ფორმით, რათა მომავალში მას მისი სრულყოფილად დაუფლების სურვილი გაუჩნდეს. ამისათვის კარგი იქნება მათემატიკური ცნებების გაცნობა თამაშის პროცესში, მხიარულ გარემოში, ბავშვის ცხოვრების ბუნებრივი რიტმის დარღვევის და ინფორმაციის თავსმოხვევის გარეშე. უნდა გვახსოვდეს, რომ ძალდატანებით სწავლება უშედეგოა, ამიტომ, სწავლა-სწავლების პროცესი რაც შეიძლება მომხიბვლელი და სახალისო უნდა გავხადოთ ბავშვისთვის. სახალისო მათემატიკა ნიღბავს იმ მათემატიკას, რომელსაც ბევრი ძალიან მშრალ, უინტერესო, ცხოვრებისაგან ძალიან დაშორებულ მეცნიერებად მიიჩნევს. როდესაც საწყის ცოდნას მათემა-

ტიკაში ბავშვი განმავითარებელი თამაშების საშუალებით იღებს, ის თანდათან იწყებს იმის გაცნობიერებას, რომ ცხოვრობს სამყაროში, სადაც არსებობს მშვენიერების უმნიშვნელოვანესი სახეები: წესრიგი, სიმეტრია, გარკვეულობა და ამას ყველაფერს მათემატიკა ავლენს.

ბავშვის მათემატიკური, უფრო ზუსტად კი ლოგიკურ-მათემატიკური აზროვნება, ეფუძნება გრძნობად გამოცდილებას და წარმოდგენების განვითარებას არა მხოლოდ რაოდენობაზე, არამედ ფორმაზე, ზომაზე, სიდიდესა და ურთიერთმიმართებაზე. მათემატიკური აზროვნება ეს არის, უპირველეს ყოვლისა, უნარი შედარების, სისტემატიზირების, კლასიფიცირების, განზოგადების, შეჯამების, დასკვნების გამოტანის. ჯერ კიდევ სკოლის წინარე ასაკში მათემატიკური აზროვნების განვითარება ბავშვში დაკავშირებულია მათემატიკური ცნებების დაუფლებასთან და აქედან გამომდინარე მეტყველების განვითარებასა და სამეტყველო ლექსიკონის გამდიდრებასთან. ბავშვის მეტყველებაში ჩნდება სიტყვები: "იმდენი-რამდენიც", "უამრავი", "გუშინ-დღეს-ხვალ", "მეტი-ნაკლები", "უფრო მეტი, ვიდრე...", "ტოლია", "ერთნაირია", "დრო", "ზომა", "რიცხვი". "მათემატიკური განათლება" მოიცავს, რა თქმა უნდა, წარმოსახვის, ფანტაზიის განვითარებასაც. თამაშის პროცესში კი ამის გაკეთება ძალიან ადვილია.

ყოველ ასაკში შემეცნებით განვითარებას თავისი გამოკვეთილი ნიშნები აქვს.

ბავშვის აზროვნება 2-დან 3 წლამდე ატარებს თვალსაჩინო-მოქმედებით ხასიათს. მათთვის შემეცნებითი საქმიანობის ძირითად ფორმას წარმოადგენს საგნობრივ-მანიპულაციური თამაში. პატარები თამაშის დროს მანიპულირებენ სხვადასხვა სათამაშოთი, ფიგურით, საგნით; ადარებენ მათ ერთმანეთს ზომით, ფორმით. ამ დროს ვითარდება და სრულყოფილი ხდება თვალზომა, ხელის წვრილი მოტორიკა. ასეთი თამაშების დროს უფროსი კომენტარს უკეთებს ბავშვის მოქმედებას და იყენებს ისეთ სიტყვებს, რომლებიც აღნიშნავს ფერს, ფორმას, საგანთა ზომებს, მათ რაოდენობასა და სივრცით მდებარეობას. ამ პერიოდში პატარები უფრო მეტად "ფიქრობენ ხელებით" და პრაქტიკული მოქმედებებით.

3-4 წლის ბავშვის აზროვნება საშუალებას აძლევს მას გამოიყენოს მეტყველება, დაასახელოს ნაცნობი საგნები, გამოყოს საგნების ის ცალკეული ნიშნები, რომლებზეც ადრე უფროსები მიუთითებდნენ. სხვადასხვა საგნით თამაშის დროს ბავშვი იყენებს ფერის, ფორმის, ზომის აღმნიშვნელ ზედსართავ სახელებს. თუმცა, მისი აზროვნებისათვის კვლავ დამახასიათებელი რჩება "პრაქტიკული მოსინჯვა" ხელებით.

4-5 წლის ბავშვები, "რატომელები" თავის აზროვნებაში გამოდიან აღქმადი სამყაროს საზღვრებიდან, შეუძლიათ წარმოიდგინონ ის, რაც არასოდეს უნახავთ. მათ მეტყველებაში ჩნდება სიტყვები "დღეს", "ხვალ", "ახლა", "შემდეგ" - ეს იმას ნიშნავს, რომ პატარები საკუთარ თავს აღიქვამენ დროში გაწერილ სამყაროში. "ხელებით" ფიქრიდან და მოქმედებებიდან ისინი თანდათან გადადიან აზრობრივ მოქმედებებზე.

5-დან 6 წლამდე ბავშვის აზროვნება ბრუნდება იმ კანონზომიერებების ძიებისაკენ, რომლებიც „საფუძვლად უდევს სამყაროს", ჩნდება ინტერესი მოწესრიგებული სისტემების მიმართ,

იზრდება მათი გარდაქმნის, შეცვლის სურვილი. ამ ასაკის ბავშვებს თამაშის დროს უყვართ შედარება, ფიქრი. რიცხვის კატეგორია მათთვის ბუნებრივი აუცილებლობა ხდება. მათ პრაქტიკულ მოქმედებებში სულ უფრო მეტად არის ჩართული აზრობრივი მოქმედებები.

6-7 წელი - „ინტელექტუალური სიმწიფე"- ამ ასაკის ბავშვებს უკვე აქვთ მოვლენებს შორის კავშირის დამყარების უნარი, შეუძლიათ თამაშის პროცესში თვითონ მოიფიქრონ ლოგიკურ-მათემატიკური ხასიათის თამაშების ახალი ვარიანტები.

7-დან 11-12 წლამდე - ამ ასაკის ბავშვს აქვს სხვადასხვა ნიშნით საგანთა კლასიფიკაციის უნარი. მას ასევე შეუძლია რიცხვებით ოპერირება და საგანთა დალაგება ზრდადობის და კლებადობის მიხედვით, ასევე მოვლენების განსხვავებული პრინციპით დაჯგუფება. თუმცა, ამ ასაკის ბავშვის აზროვნებისთვის ჯერ კიდევ შეუძლებელია აბსტრაქტული ამოცანების გადაჭრა. აზროვნებითი ოპერაციები კონკრეტული ხასიათისაა და უფრო თვალსაჩინო-მოქმედებითი ხასიათი აქვს.

ბუნებრივია, რომ „მათემატიკრი განათლება" არ არის გამოყოფილი და იზოლირებული საერთო, ზოგადი განათლებიდან. ელემენტარული მათემატიკური წარმოდგენების ფორმირება არის ბავშვის გონებრივი განვითარების, მისი შემეცნებითი უნარების განვითარების საშუალება. არ უნდა დავივიწყოთ, რომ ელემენტარული მათემატიკური წარმოდგენების ფორმირება, ისევე, როგორც ცოდნის, უნარების, ჩვევების დაუფლება, შეუძლებელია ბავშვის დამოუკიდებელი აქტივობის გარეშე, საკუთარ თავში, საკუთარ ძალებსა და შესაძლებლობებში დარწმუნების გარეშე.

ბავშვების დიდი ნაწილისთვის მათემატიკა ყველაზე უფრო რთულ საგნად ითვლება სკოლაში. მაგრამ უნდა გავითვალისწინოთ, რომ მათემატიკის სწავლება სკოლაში შემოსვლიდან არ იწყება. სკოლამდელ პერიოდში ბავშვს უკვე მიღებული უნდა ჰქონდეს ელემენტარული მათემატიკური ცოდნა და უნდა შეეძლოს:

- ✓ ათამდე დათვლა ზრდადი და კლებადი მიმართულებით;
- ✓ ციფრების ცნობა, როგორც თანამიმდევრობით, ისე არეულად;
- ✓ როგორც რაოდენობითი (ერთი, ორი სამი...), ისე რიგობითი (პირველი, მეორე მესამე...) რიცხვითი სახელების ცნობა ერთიდან ათამდე;
- ✓ რიცხვების შედგენა ათის ფარგლებში, წინა და მომდევნო რიცხვების ცნობა;
- ✓ ძირითადი გეომეტრიული ფიგურების (სამკუთხედი, ოთხკუთხედი, წრე) ცნობა და გამოხატვა;
- ✓ რაიმეს გაყოფა 2-4 თანაბარ ნაწილად;
- ✓ საგნების შედარება რაოდენობის (მეტობა, ნაკლებობა, ტოლობა), სიდიდის (დიდი, პატარა), სიმაღლის (მაღალი, დაბალი) მიხედვით;
- ✓ კვირის დღეების და დღე-ღამის ნაწილების განსხვავება და მათი აღნიშვნა შესაბამისი სახელებით.

როდესაც ბავშვები იწყებენ მათემატიკის ძირითადი ცნებების შესწავლას, ბევრისათვის ეს ძალიან რთული აღმოჩნდება ხოლმე და არც არის გასაკვირი, რადგან მათემატიკური ცნებები ძალიან აბსტრაქტულია, ბავშვი მათ ვერც ხელში დაიჭერს და ვერც შეეხება, ვერც დაათვალიერებს. აბსტრაქტულ მათემატიკურ ცნებებს ჩვენ ვერ გადავაკეთებთ უფრო კონკრეტულად, ერთადერთი, რაც შეიძლება გავაკეთოთ, აბსტრაქტული ცნებები კონკრეტული მასალების საშუალებით მივაწოდოთ ბავშვს. აბსტრაჰირებაზე გადასვლამდე ბავშვმა უნდა მიიღოს კონკრეტული გამოცდილება კონკრეტული საგნებით მოქმედებისას - ისწავლოს შედარება, საგნების რიგის მიხედვით დალაგება, გაზომვა და ა.შ., რაც გახდება მათემატიკური უნარების განვითარების ხელშემწყობი. მათემატიკის შესწავლა იწყება რიცხვების გაცნობით. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს 0-ის გაცნობას. 0 არის სიმბოლო, რომელიც აღნიშნავს არარსებობას, „არაფერს“, „ცარიელ ადგილს“. რიცხვების სწავლის შემდეგ ბავშვი უნდა გაერკვეს თანმიმდევრობაში, მეტობა-ნაკლებობაში, ტოლობაში.

მათემატიკა ბავშვის ინტელექტუალური განვითარების, მისი შემეცნებითი და შემოქმედებითი უნარების ჩამოყალიბების ძლიერ ფაქტორს წარმოადგენს. თუმცა, ისიც ცნობილია, რომ სკოლის პერიოდში ბავშვების უმრავლესობას სწორედ მათემატიკის სწავლა უჭირს. თუ ჩვენ ბავშვს აღნიშნული პრობლემის დაძლევაში დავეხმარებით, ეს მისი აზროვნების განვითარების მნიშვნელოვანი ხელისშემწყობი პირობა გახდება, რაც, თავის მხრივ, სხვა საგნების სწავლაში მას დიდ დახმარებას გაუწევს.

- ბავშვის დახმარება არ გულისხმობს იმას, რომ მას მათემატიკის გაკვეთილზე მიწოდებული მასლა ვამეორებინოთ და სხვადასხვა მათემატიკური ამოცანები და მაგალითები ვაკეთებინოთ, თვლაში ვავარჯიშოთ, შეკრება-გამოკლების ოპერაციები შევასრულებინოთ. უმცროსკლასელთან მუშაობისას ბავშვისათვის ყველაზე საყვარელი საქმიანობის, თამაშის, პროცესში უნდა ვეცადოთ მისთვის საჭირო ცოდნის, ინფორმაციის გადაცემას და გარკვეული უნარ-ჩვევების გამომუშავებას. თუ ოჯახურ პირობებშიც ტრადიციული სწავლების სახეს მივცემთ მეცადინეობას - მოვთხოვთ ბავშვს შეასრულოს წერითი სამუშაოები ისე, როგორც სკოლაში გაკვეთილზე სთხოვენ მას, დაისწავლოს გარკვეული მასალა, დაიზეპიროს წესები - მისთვის შეიძლება უინტერესო გახდეს მუშაობა და უარი თქვას იმ საქმიანობაში ჩართვაზე, რომელსაც ჩვენ ვთავაზობთ მას. თუ სურვილი გვაქვს მათემატიკის სწავლაში დავეხმაროთ ბავშვს, პირველ რიგში, მათემატიკური და ლოგიკური აზროვნების განვითარებაზე უნდა ვიყოთ ორიენტირებულნი და ამ უნარების განვითარებისთვის სახალისო სავარჯიშოებსა და თამაშებს უნდა ვიყენებდეთ ბავშვთან მუშაობისას. ასე მაგ., თუ გვსურს, რომ ბავშვს კარგად ვასწავლოთ თვლა 10-ის ან 20-ის ფარგლებში, ჩვენ მას რიცხვების თანამიმდევრობის გაზეპირება კი არ უნდა მოვთხოვოთ, არამედ მივცეთ ისეთი დავალება, რომ ბავშვმა ხალისით დაიწყოს დათვლა; მაგ., ქუჩაში სეირნობისას შევთავაზოთ გამვლელი თეთრი მანქანების დათვლა. თვლის სწავლება ყოველდღიური საყოფაცხოვრებო რიტუალების შესრულების დროსაც შეიძლება; მაგ., შეიძლება სადილის წინ ვთხოვოთ ბავშვს, მაგიდაზე დაალაგოს 5 კოვზი და 5

ჩანგალი; ვკითხოთ, რამდენი ყური აქვს მის საყვარელ ცუგოს; ვთხოვოთ, გამოიღოს კარადიდან 10 კანფეტი და 5 ვაშლი. როდესაც წიგნს ვუკითხავთ, რაღაც მომენტში შევჩერდეთ და ვკითხოთ - რამდენი ცხოველი და რამდენი ადამიანი იყო წაკითხულ ნაწილში;

- თვლაში ვარჯიში შეიძლება ასევე სხვადასხვა სახის მოძრავი თამაშებისას, მაგ., ვიხტუნაოთ ბავშვთან ერთად, ტაში დავუკრათ და თან ერთად დავითვალოთ;
- ყურადღება მივაქციოთ სიტყვებს: წინ, შორის, გვერდით, უკან. რიცხვი 3-ის წინ არის რიცხვი 2. ციფრი 4 იმყოფება 3-სა და 5-ს შორის. რიცხვ 5-ს მოჰყვება რიცხვი 6.
- ანალოგიურად, თუ ბავშვი რიგობით რიცხვით სახელებს სწავლობს სკოლაში, ნაცვლად იმისა, რომ სკოლაში მიწოდებული მასალა გავაზეპირებინოთ, შევეცადოთ სახალისო დავალებებით დავასწავლოთ ბავშვს აღნიშნული რიცხვითი სახელები: მაგ., ვთხოვოთ, რომ თავისი საყვარელი ზღაპრების წიგნი მე-2 თაროზე დადოს, ან მოგვიტანოს პირველ თაროზე დადებული წიგნი, ან ვკითხოთ, რომელ თაროზე დევს ის წიგნი, რომელიც მას რამდენიმე დღის წინ დაბადების დღეზე აჩუქეს და ა. შ.
- იმისათვის, რომ ბავშვმა შეძლოს გეომეტრიული ფიგურების ცნობა და მათი გამოსახვა, ვუჩვენოთ მას სწორკუთხედი, წრე, სამკუთხედი; ავუხსნათ, როგორი შეიძლება იყოს სწორკუთხედი (კვადრატი, რომბი); ავუხსნათ, თუ რა არის გვერდი და რა არის კუთხე, რატომ უწოდებენ სამკუთხედს ამ სახელწოდებას, ავუხსნათ, რომ არსებობს კიდევ სხვა გეომეტრიული ფიგურებიც, რომლებიც განსხვავდებიან კუთხეების რაოდენობით;
- ვთხოვოთ ბავშვს, ააგოს გეომეტრიული ფიგურები ჩხირების საშუალებით. შევთავაზოთ ააგოს სწორკუთხედი სამი ჩხირით და ოთხი ჩხირით; სამკუთხედი - ორი ჩხირით და სამი ჩხირით;
- ლოგიკური აზროვნების განვითარებაში დაგვეხმარება სხვადასხვა თამაში, გამოცანებისა და ლოგიკური ამოცანების ამოხსნა;
- განვითარებული ლოგიკური აზროვნება მათემატიკური აზროვნების განვითარების ხელშემწყობი ხდება. ბავშვი, რომელსაც ლოგიკური აზროვნების კარგი უნარი აქვს, წარმატებით ართმევს თავს ისეთ მათემატიკურ ამოცანებს, რომლებიც საჭიროებენ ანალიზს, შედარებას, კლასიფიკაციას და განზოგადებას;
- იმისათვის, რომ ბავშვმა იცოდეს კვირის დღეები, დღე-ღამის მონაკვეთები და ცნობდეს დროს საათზე, უპირველეს ყოვლისა, უნდა შევუქმნათ წარმოდგენა ამის შესახებ. პირველ რიგში, მოთმინებით ვესაუბროთ დროის მნიშვნელობაზე, იმის შესახებ, თუ როგორ განვსაზღვრავთ დროს საათზე, კვირის დღეებსა და თვეებს კალენდარში. გარდა ამისა, გავავარჯიშოთ აღნიშნული უნარი - ვკითხოთ ხოლმე ბავშვს დღე-

ღამის მონაკვეთების შესახებ (რა დროა ახლა - საღამო დილა თუ შუადღე?), წელიწადის დროების შესახებ, საათის მიხედვით დროის შესახებ.

იმისათვის, რომ მათემატიკური და ლოგიკური აზროვნების უნარების განმავითარებელმა სავარჯიშოებმა სასურველი შედეგი გამოიღოს, საჭირო იქნება გარკვეული წესების დაცვა:

- სწავლება უნდა მიმდინარეობდეს თამაშით, მხიარულ გარემოში, ძალდატანების გარეშე. მხოლოდ ასე შეიძლება გავუღვიძოთ და გავუძლიეროთ ბავშვს ინტერესი ცოდნისადმი;
- გავითვალისწინოთ, რომ ჩვენ ბავშვის მაგივრად კი არ უნდა შევასრულოთ დავალება, როგორი რთულიც უნდა იყოს ის, არამედ მხოლოდ დავეხმაროთ მას დამოუკიდებლად მოქმედებაში; დავეხმაროთ, რომ თვითონ გაართვას თავი სირთულეებს. ბავშვთან მუშაობის პროცესში ჩვენი უპირველესი მიზანი უნდა იყოს დამოუკიდებლად მოქმედების უნარის განვითარების ხელშეწყობა;
- ბავშვთან მუშაობა მანამდე უნდა შევწყვიტოთ, სანამ თვითონ მას გაუჩნდება მეცადინეობის დამთავრების სურვილი;
- საჭიროა მეცადინეობისთვის წინასწარ მომზადება, იმის დაგეგმვა, რის გაკეთებასაც ვაპირებთ;
- საყურადღებოა, რომ თუ ბავშვს არ სურს მეცადინეობა მათემატიკაში, ესე იგი ჩვენ რაღაცას არასწორად ვაკეთებთ;
- ნუ დავიწყებთ ბავშვთან მუშაობას, თუ ბავშვი ან ჩვენ ცუდ ხასიათზე ვართ;
- ბავშვში მათემატიკისადმი ინტერესის გასაძლიერებლად სწავლება უნდა მიმდინარეობდეს ძალდაუტანებლად და ბუნებრივად, საჭიროა ბავშვისათვის შესაფერისი გარემოს შექმნა, რომელშიც მრავლად იქნება მათემატიკური ცნებები. მას შემდეგ, რაც ბავშვი ისწავლის ლოგიკურად აზროვნებას სენსორულ მასალასთან მუშაობით, ყოველგვარი სირთულის გარეშე აკონკრეტებს და მათემატიკურ ტერმინებში გადააქვს უკვე მისთვის კარგად ნაცნობი ცნებები;
- გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ მარცხი და წარუმატებლობა ბავშვს უკარგავს ინტერესს და უქვეითებს მოტივაციას შესასრულებელი საქმიანობის მიმართ; ამიტომ, სასურველია, ისე წარვმართოთ ბავშვთან მუშაობა, რომ მას წარმატებულობის განცდის პირობა შევუქმნათ;
- სასურველია, მასწავლებლისა და მშობლის მუშაობა ერთსა და იმავე საკითხზე პარალელურად მიმდინარეობდეს. მშობელი უნდა ინტერესდებოდეს და პედაგოგისაგან სისტემატიურად იღებდეს ინფორმაციას იმის შესახებ, თუ კონკრეტულ გაკვეთილზე რა მიზანი აქვს მას და რა შედეგზე აპირებს გასვლას;
- უმცროსკლასელებთან მუშაობისას უნდა გავითვალისწინოთ მათი ასაკობრივ-

ფსიქოლოგიური თავისებურებები და, უპირველეს ყოვლისა, ის, რომ ამ ასაკის ბავშვის აზროვნება თვალსაჩინო-ხატოვანია. მიწოდებული ინფორმაციის უკეთ აღსაქმელად და გასააზრებლად ბავშვს ესაჭიროება მისი გათვალსაჩინოება;

- სასურველია, რომ ბავშვთან მუშაობის პროცესში ოჯახის სხვა წევრებიც ჩაერთონ, განსაკუთრებით მაშინ, როცა ამას დავალების შინაარსი მოითხოვს. ეს, ერთი მხრივ, უფრო სახალისოს და საინტერესოს გახდის ბავშვისთვის დავალებას და, მეორე მხრივ, მასში თანამშრომლობის უნარის განვითარებას შეუწყობს ხელს.
- ბავშვებში მათემატიკური წარმოდგენების ფორმირებას ხელს უწყობს სხვადასხვა სახის თამაშების და სავარჯიშოების გამოყენება. ისინი ეხმარება ბავშვს, გაიგოს ცალკეული რთული მათემატიკური ცნებები, უყალიბებს მას წარმოდგენებს ციფრებისა და რიცხვების ურთიერთმიმართებაზე, აძლევს ცოდნას რაოდენობის შესახებ, უვითარებს სივრცეში ორიენტაციისა და დასკვნების გაკეთების უნარს. ასეთი თამაშების და სავარჯიშოების შესრულების დროს მნიშვნელოვანია სხვადასხვა საგნისა და თვალსაჩინო მასალის გამოყენება, რაც პროცესს უფრო მხიარულს, გასართობს და ბავშვისათვის მიმზიდველს გახდის. (დანართი 1).

ბევრი მშობელი აწყდება პრობლემას, როდესაც ყველანაირი მცდელობის მიუხედავად მაინც ვერ ახერხებს ბავშვში მათემატიკისადმი ინტერესის გაღვიძებას. მათ ეს ძალიან აწუხებთ, რადგანაც კარგად იციან, რომ ეს საგანი აუცილებელია სწავლაში წარმატებების მისაღწევად. იმისათვის, რომ დავაინტერესოთ ბავშვი მათემატიკური მეცნიერებით, პირველ რიგში, შევეცადოთ, აღვძრათ მასში შთაგონება. შეიძლება ბავშვი არ ინტერესდება მათემატიკით იმის გამო, რომ ვერ ხედავს მისი შესწავლის აზრსა და საჭიროებას. მას კარგად ესმის, რომ ასოების შესწავლა დაეხმარება წიგნების კითხვაში, ფიზკულტურა საჭიროა ჯანმრთელობისათვის, მაგრამ მათემატიკურ სიმბოლოებში ის ვერანაირ აზრს ვერ პოულობს. ასეთ დროს ბავშვს უნდა ავუხსნათ, რომ მათემატიკა სჭირდება ყველა ადამიანს განურჩევლად პროფესიისა. ელემენტარული მათემატიკური ცოდნის გარეშე ყოველდღიურ ცხოვრებაში უამრავი პრობლემის წინაშე შეიძლება აღმოვჩნდეთ, და, რაც ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანია, მათემატიკის გარეშე შეუძლებელია რაიმე ტექნიკური აღმოჩენის გაკეთება. შეიძლება ბავშვს ვესაუბროთ ეგვიპტური პირამიდების მშენებლობისა და კოსმოსური მისიების შესახებ. მივიყვანოთ ბავშვი იმ დასკვნამდე, რომ მათემატიკის ცოდნის გარეშე რაიმეს მიღწევა შეუძლებელია.

შევეცადოთ გავარკვიოთ, რით ინტერესდება ბავშვი და შეძლებისდაგვარად დავუკავშიროთ ეს მათემატიკის საფუძვლებს:

- თუ მას უყვარს უფროსის დახმარება საჭმლის მომზადების დროს, შეიძლება ვთხოვოთ, გამოთვალოს რა რაოდენობით დასჭირდება ინგრედიენტები ტორტის ან ამა თუ იმ სალათის მოსამზადებლად;
- თუ ბავშვს სიამოვნებას ანიჭებს მშობელთან ერთად მაღაზიებში სიარული, შეიძლე-

ბა მას დავავალოთ დაითვალოს, თუ რა თანხა დასჭირდება გარკვეული პროდუქტე-ბის საყიდლად;

- უნდა გვახსოვდეს, რომ ბავშვის წარმატება მათემატიკაში დამოკიდებულია დროის მკაცრ განაწილებასთან და დიდი დავალების რამდენიმე ნაწილად დაყოფასთან;

- თუ მასწავლებელმა ბავშვს სახლში შესასრულებლად დიდი დავალება მისცა, ბავშვმა შეიძლება თავი გადატვირთულად იგრძნოს და დაკარგოს ინტერესი ამ საგნისადმი. ჩათვალოს, რომ მათემატიკა ძალიან „მოსაწყენი“ და რთული საგანია. თუმცა, მშო-ბელს შეუძლია დაეხმაროს ბავშვს იმით, რომ დაყოს დავალება რამდენიმე ნაწილად და სწორად გაანაწილოს დრო მის შესასრულებლად. ასე დანაწილებული დავალება ბავშვს ბევრად უფრო მარტივად მოეჩვენება და უფრო გაბედულად დაიწყებს მის შესრულებას;

- გამოვუმუშაოთ ბავშვს ერთ საკითხზე სხვადასხვა თვალსაზრისის მოსმენის უნარი; დავეხმაროთ მას, შეხედოს სიტუაციას სხვა ადამიანთა თვალითაც; გავარკვიოთ იმა-ში, რომ არსებობს სხვადასხვა გზა ნებისმიერი პრობლემის გადასაჭრელად და არ იქნება გამართლებული საკითხის ცალმხრივად განხილვა, ერთ პოზიციაზე მკაცრად მიჯაჭვა გადაწყვეტილების მიღებისას;

- ხშირად უნდა შევთავაზოთ ბავშვს „ფაზლები“ და კროსვორდები. ისინი ხელს უწყო-ბენ აზროვნების მოქნილობას;

- ნუ გამოვხატავთ ბავშვის თანდასწრებით უარყოფით ემოციებს იმასთან დაკავშირე-ბით, რომ მათემატიკა რთული საგანია, რომ შეიძლება ის არც ჩვენ გვიყვარდა ბავშ-ობაში. რა დამოკიდებულებაშიც უნდა ვიყოთ ჩვენ ამ საგანთან, ბავშვი უნდა დავარ-წმუნოთ, რომ მათემატიკა შეიძლება იყოს ძალიან საინტერესო;

- ბავშვმა უნდა იცოდეს, რომ მათემატიკური ამოცანების ამოხსნა არ წარმოადგენს რაღაც ძალიან რთულს. ნებისმიერ ადამიანს შეუძლია სათანადო ცოდნის მიღების შემთხვევაში შეასრულოს მათემატიკური მოქმედებები;

- საჭიროა შთავაგონოთ ბავშვს, რომ მას აქვს შესანიშნავი უნარები მათემატიკის შესასწავლად, უბრალოდ, საჭიროა მეტი ყურადღებით მოეკიდოს კონკრეტული საკითხების შესწავლას;

- როდესაც ბავშვი დავალებას ასრულებს მათემატიკაში, შევეცადოთ ჩვენი კომენ-ტარებით გამოვიწვიოთ მასში სიამოვნება და კმაყოფილება. თუ ის სიამოვნებით იმე-ცადინებს, მას ყველაფერი გამოუვა;

- მაშინაც კი, თუ ბავშვი მომავალში ისეთ პროფესიას აირჩევს, რომელიც არ იქნება დაკავშირებული მათემატიკასთან, ეს უნარები მას მაინც გამოადგება ყოველდღიურ ცხოვრებაში.

მოტივაციის საკითხი არსებითად ყველაზე სერიოზული საკითხია სწავლებაში. როგორც სასკოლო პრაქტიკა გვიჩვენებს, ბავშვები ძალიან ადვილად ითვისებენ იმ საგნებს, რომლის მიმართაც აქვთ ინტერესი, და ძალიან მძიმედ და ბავშვისთვის მომაბეზრებლად მიმდინარეობს გაკვეთილები იმ საგანში, რომელიც არ უყვარს. მათემატიკა, როგორც ერთ-ერთი ძირითადი და საკმაოდ რთული სასკოლო დისციპლინა, საჭიროებს არა მხოლოდ ინტერესს, უნარებს, სიბეჯითესა და ყურადღებას თავად ბავშვისაგან, არამედ ასევე სწავლების მაღალ ხარისხს, რთული მასალის უბრალო, გასაგები ფორმითა და ენით მიწოდების უნარს. აქედან გამომდინარე, უდიდესია პედაგოგის როლი. სწავლების დაწყებით საფეხურზე ძალიან ხშირად ბავშვის დაინტერესება ამა თუ იმ საგნით უშუალოდ საგანს კი არ უკავშირდება, არამედ სწორედ პედაგოგის პიროვნებას. რომელიც მსუბუქად, ლამაზად და საინტერესოდ გადასცემს ცოდნას. მშობლის როლი ასეთ შემთხვევაში ის არის, რომ განამტკიცოს ბავშვში ეს ინტერესი საჭირო წიგნებისა და კომპიუტერული პროგრამების დროულად მოძიებით და შეთავაზებით. ამით ის დიდ დახმარებას გაუწევს ბავშვს პირველადი დაინტერესების სერიოზულ ცოდნად გარდაქმნის საქმეში. ამასთან, ბავშვი უნდა ხედავდეს, რომ მშობელი გულწრფელად და ნამდვილად არის გატაცებული იმით, რის მიმართაც მასში ცდილობს ინტერესის გაღვიძებას. მშობლის ინტერესები ბავშვისთვის გადამდებია. მშობლის წაბაძვით ის უნებლიეთ დაიწყებს საგანში იმის ძიებას, რაც მის მშობელს ასე ახარებს და ახალისებს. ეს შეიძლება იყოს, მაგ., სწრაფად ამოხსნილი ამოცანა, ან ბავშვისთვის საინტერესო რაიმე საკითხის მათემატიკის ენაზე ფორმულირება ნათელი და მარტივი გადაწყვეტით. გარდა ამისა, საგნის მიმართ ინტერესის გასაძლიერებლად ბავშვს სჭირ-დება მისი თუნდაც სულ უმნიშვნელო წარმატების აღნიშვნა და ამით მხარდაჭერის გამოხატვა. ეს მხარდაჭერა შეიძლება შემდგომი მეცადინეობებისათვის სერიოზულ მოტივად იქცეს და დიდ გატაცებაშიც გადაიზარდოს. სრულიად საწინააღმდეგო ეფექტი შეიძლება ჰქონდეს დასჯას ამა თუ იმ დავალების არასწორად შესრულების ან საერთოდ შეუსრულებლობის გამო. დასჯით ჩვენ შეიძლება მივაღწიოთ იმას, რომ რაღაც მომენტში ბავშვმა განახორციელოს ჩვენთვის სასურველი ქცევა, მაგრამ ეს არასოდეს მიგვიყვანს იქამდე, რომ ბავშვი დაიწყებს ფიქრს და დაინტრესდება იმ საგნით, რომელსაც მას ძალდატანებით ასწავლიან. უნდა გვახსოვდეს, რომ ნებისმიერ ნორმალურ ბავშვს შეუძლია დაძლიოს სასკოლო პროგრამა მათემატიკაში. არ არსებობს გადაულახავი ბარიერები ამის მისაღწევად, არსებობს მხოლოდ პატარა გაუგებრობები კონკრეტულ საკითხებთან დაკავშირებით, რომელთა დაძლევაც ბავშვს თავისუფლად შეუძლია. დაახლოებით V-VI კლასიდან სწავლის წამყვანი მოტივი ხდება სოციალური აღიარების მოპოვება, რის გამოც ბავშვი იწყებს შეჯიბრს და კონკურენციას. ამ ასაკში ბავშვს მათემატიკაში მეცადინეობის სურვილი შეიძლება გაუჩინოს თანატოლთა შორის თავის გამოჩენის მოთხოვნილებამ, მისწრაფებამ, გაიმარჯვოს თამაშში, დაამტკიცოს თავისი სიმართლე კამათის დროს. კარგი იქნება, თუ ამ პერიოდში ბავშვი მიიღებს მონაწილეობას ინტელექტუალურ შეჯიბრებებში, მათემატიკურ ოლიმპიადებსა და კონკურსებში.

არსებობს გარკვეული პირობები, რომელთა გათვალისწინებაც დაგვეხმარება, რომ მათემატიკა ბავშვისთვის საინტერესო და უსაყვარლეს საგნად ვაქციოთ:

- უპირველეს ყოვლისა, დავანახოთ, რომ მათემატიკა საინტერესოა. ამის გაკეთება

ადვილად შეიძლება მეცადინეობის თამაშად გადაქცევით, რომლის დროსაც ბავშვი უფროსთან ერთად ხსნის თავსატეხებს, გამოცანებს და სხვადასხვა სახის სახალისო ამოცანებს მოსაზრებულობაზე (დანართი 2);

- დემონსტრირება გავუკეთოთ მათემატიკის პრაქტიკულობას (ამ მიზნით შეიძლება რაიმე საყოფაცხოვრებო საკითხის პერეფორმულირება მათემატიკის ენაზე და მისი მარტივად გადაწყვეტის ჩვენება);
- აქცენტი გავაკეთოთ პოზიტიურ განმტკიცებაზე. ბავშვთან ერთად გადავლახოთ ფსიქოლოგიური ბარიერი დაკავშირებული შიშთან, რომ ის ვერ შეძლებს ამოცანის ამოხსნას;
- ჩავრთოთ შეჯიბრის მომენტი სწავლებაში;
- განვაცდევინოთ ბავშვს ამოცანის დამოუკიდებლად სწორად ამოხსნის სიამოვნება;
- მუდამ გვჯეროდეს, რომ ბავშვს შეუძლია მათემატიკის სწავლა, აქვს ამისათვის საჭირო უნარები. წავახალისოთ მათი გამოვლენა და განვითარება;
- მოვამზადოთ საფუძველი ინტერესის განვითარებისა და რეალიზაციისათვის. გამოვიყენოთ ამისათვის წიგნები, ენციკლოპედიები, თამაშები;
- გვახსოვდეს, რომ ნებისმიერ ცოდნას, მათ შორის, მათემატიკურსაც, უნდა ახლდეს გაგება. მხოლოდ გაგებაზე დაფუძნებული ცოდნა ხდება ბავშვის ინტელექტუალური განვითარების საფუძველი. ამიტომ, ნაცვლად სხვადასხვა სახის მათემატიკური ცნებების, თეორემებისა და ფორმულების დაზეპირებისა, დავეხმაროთ მას გაიაზროს მიღებული მათემატიკური ცოდნა. ამით ბავშვის აზროვნების განვითარებას მნიშვნელოვნად შევუწყობთ ხელს. მათემატიკა, როგორც ზუსტი მეცნიერება, საჭიროებს განვითარებულ აბსტრაქტულ აზროვნებას, რომელიც შეიძლება მეცადინეობების პროცესში სავარჯიშოების სწორად შერჩევით ჩამოვაყალიბოთ;
- ვენდოთ ბავშვს, დავინტერესდეთ და მასთან ერთად აღმოვაჩინოთ ახალი მათემატიკაში.

მათემატიკა არ წარმოადგენს რაღაც განსაკუთრებულ რთულ მოვლენას, რომლის არსსაც შეიძლება მხოლოდ განსაკუთრებით ნიჭიერი ბავშვები ჩაწვდნენ; მათემატიკური აზროვნება არის ადამიანისათვის დამახასიათებელი ისეთი რამ, რაც დაკავშირებულია მის ცხოვრებასთან. დასკვნების გაკეთება, კლასიფიკაცია - ყველაფერი ეს მათემატიკური აზროვნების გამოვლენაა.

სკოლაში ბავშვს მათემატიკური ამოცანები მრავლად ხვდება და მათი სირთულე ყოველწლიურად იზრდება. ისინი ბავშვს უბრალოდ მათემატიკას და გარკვეულ მოქმედებებს კი არ ასწავლის, არამედ უვითარებს აზროვნებას, ლოგიკური მსჯელობის, საგნების დაჯგუფების, კანონზომიერების აღმოჩენის, მოვლენათა შორის კავშირების დადგენის, გადაწყვეტილების

მიღების უნარებს. მეცადინეობები მათემატიკაში და მათემატიკური ამოცამების ამოხსნა ბავშვის პიროვნულ განვითარებასაც უწყობს ხელს, მას უფრო მიზანმიმართულს, აქტიურს და დამოუკიდებელს ხდის.

სკოლა იძლევა მათემატიკის საბაზისო ცოდნას, რომელიც მოსწავლეს სხვა საგნების შესწავლაშიც ეხმარება. ბავშვი, რომელმაც კარგად იცის მათემატიკა, სწრაფად და წარმატებით ხსნის მათემატიკურ ამოცანებს, სხვა საგნებშიც მაღალი აკადემიური მოსწრებით გამოირჩევა. ამაში მას სწორედ მათემატიკური აზროვნება ეხმარება. მათემატიკა არის აზროვნების განვითარების ერთ-ერთი ძირითადი ხერხი, საშუალება.

მათემატიკა სკოლის დამთავრების შემდეგაც არ კარგავს თავის მნიშვნელობას. პირიქით, მისი გამოყენება უფრო ხშირადაც კი ხდება, ყოველდღიურ ცხოვრებაში ადამიანს მუდმივად უწევს ისეთი ამოცანების გადაწყვეტა, რომელიც მათემატიკურ აზროვნებას მოითხოვს. ყოველდღიურ ყოფა-ცხოვრებაში მათემატიკის გარეშე საკმაოდ გაგვიჭირდებოდა. ადამიანს მათემატიკა მუდმივად ყველგან და ყველაფერში თან სდევს, ეხმარება მას მის წინაშე მდგარი ამოცანების გადაწყვეტაში და მის ცხოვრებას ბევრად უფრო მოხერხებულსა და კომფორტულს ხდის.

საოცარი სისწრაფით იცვლება სამყარო და თვითონ ცხოვრება. ინერგება ახალი ტექნოლოგიები, მაგრამ მათემატიკა არ კარგავს თავის მნიშვნელობას, ადამიანს შეუძლია მნიშვნელოვან მომენტში დაეყრდნოს მას. მათემატიკური კანონები შემოწმებული და სისტემატიზირებულია.

სარეკომენდაციო სავარჯიშოები მშობლებისათვის ბავშვთან მუშაობის პროცესში გამოსაყენებლად

ქეთევან ოსიაშვილი
ფსიქოლოგი

სავარჯიშო 1

მასალა: ფიგურების ნაკრები - ხუთი წრე (ცისფერი: ერთი დიდი და ორი პატარა; მწვანე: დიდი და პატარა); პატარა წითელი კვადრატი.

დავალება: „მოცემულ ფიგურებში ერთი ზედმეტია, რომელია ეს ფიგურა? რატომ?

ამის შემდეგ ბავშვს შეიძლება ვთხოვოთ, დარჩენილი ფიგურები დაყოს ორ ჯგუფად (ფერის ან ზომის მიხედვით) და აგვიხსნას, რატომ დააჯგუფა ასე.

სავარჯიშო 2

მასალა: იგივე, რაც წინა სავარჯიშოში და ბარათები ციფრებით 2 და 3

დავალება: „ რა გვაქვს 2 მოცემულ ფიგურებს შორის და რა გვაქვს 3?“

სავარჯიშო 3

მასალა: ნახატები ადამიანის სახის გამომეტყველებით.

დავალება: „ერთ-ერთი სახე განსხვავდება დანარჩენებისაგან, რომელია ეს სახე და რით განსხვავდება ის დანარჩენებისაგან?“

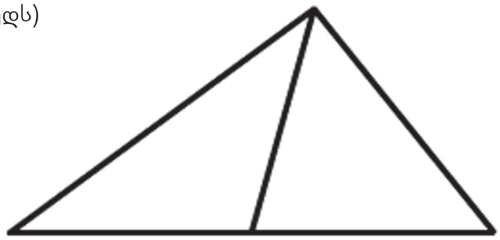
სავარჯიშო 4

მასალა: ნახატი ადამიანის ფიგურების გამოსახულებით

დავალება: “მოცემულ ფიგურებს შორის ერთი ზედმეტია. იპოვე ის. რატომ არის ეს ფიგურა ზედმეტი?“

სავარჯიშო 5

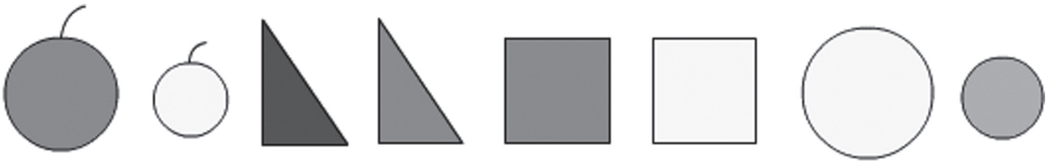
მასალა: ნახატი სამკუთხედების გამოსახულებით (ორი პატარა სამკუთხედი ქმნის ერთ დიდ სამკუთხედს)



დავალება: "მოცემულ ფიგურებს შორის ერთი ზედმეტია. იპოვე ის. რატომ არის ეს ფიგურა ზედმეტი?"

სავარჯიშო 6

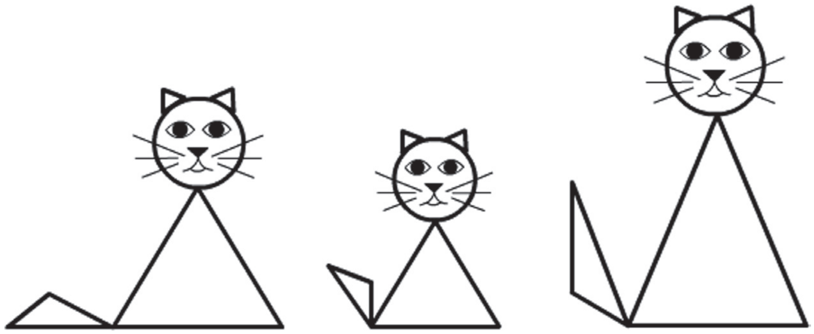
მასალა: ნახატი წითელი და ყვითელი ვაშლების გამოსახულებით. ასევე გეომეტრიული ფიგურების ნაკრები: ცისფერი სამკუთხედი, წითელი კვადრატი, პატარა მწვანე წრე, დიდი ყვითელი წრე, წითელი სამკუთხედი, ყვითელი კვადრატი.



დავალება: „რომელი გეომეტრიული ფიგურები ჰგავს ვაშლს? რითი ჰგავს ისინი მას?" „რომელი გეომეტრიული ფიგურები ჰგავს ერთმანეთს და რა მსგავსებაა მათ შორის?"

სავარჯიშო 7

მასალა: ნახატი კატების გამოსახულებით.



დავალება: „რომელი გეომეტრიული ფიგურებია გამოსახული ნახატზე?" „შეეცადე დახატო ასეთივე ფისოები."

სავარჯიშო 8

მასალა: სხვადასხვა ფორმის ექვსი ფიგურა.

დავალება: "მოცემული ფიგურებიდან ერთი ზედმეტია. რომელია ეს ფიგურა?" რატომ გგონია, რომ ის ზედმეტია?"

სავარჯიშო 9

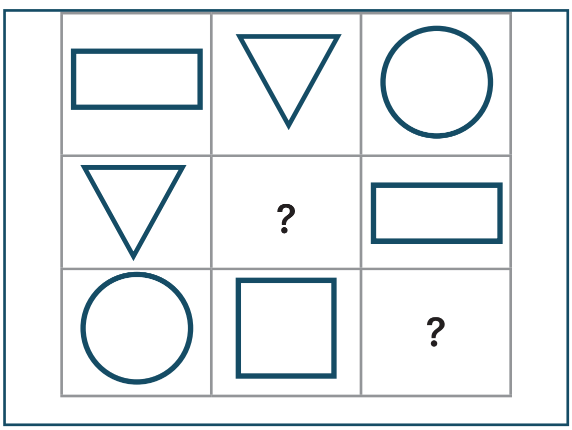
მასალა: გარკვეული თანმიმდევრობით განლაგებული ციფრები

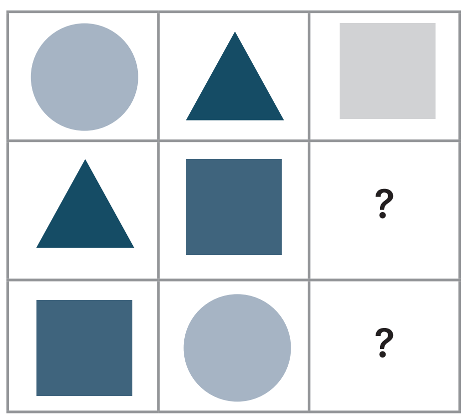
1	2	3	4	5
2	4	6	8	?

დავალება: „კითხვის ნიშნის ადგილას ჩასვი შესაფერისი ციფრი".

სავარჯიშო 10

მასალა: ნახატები გეომეტრიული ფიგურების გამოსახულებით.

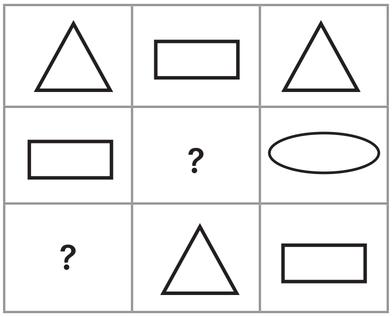




დავალება: „კითხვის ნიშნების ადგილას ჩასვი საჭირო ფიგურები".

სავარჯიშო 11

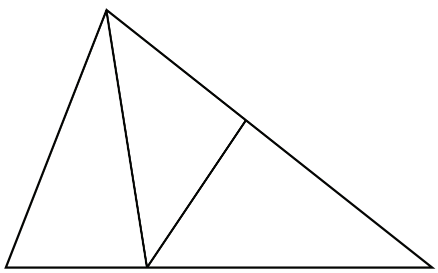
მასალა: ნახატი გეომეტრიული ფიგურების გამოსახულებით



დავალება: „კითხვის ნიშნების ადგილას ჩასვი საჭირო ფიგურები“.

სავარჯიშო 12

მასალა: ნახატი გეომეტრიული ფიგურების გამოსახულებით



დავალება: „მოცემულ ნახატზე იპოვე 5 სამკუთხედი და ერთი ოთხკუთხედი“.

სავარჯიშო 13

მასალა: 13 ბარათი, რომლებზეც 1-დან 10-მდე რიცხვებია გამოსახული. (ზოგიერთი რიცხვი მეორდება). ბარათები მაგიდაზე ალაგია წარწერით ქვემოთ.

დავალება: ბავშვს ევალება რიგრიგობით აიღოს ბარათები და გადმობრუნებული დადოს მაგიდაზე. თუ ბარათზე გამოსახული რიცხვი წინა რიცხვზე მეტია, ბარათი იდება პირველი ბარათის მარჯვნივ, თუ ნაკლებია - მარცხნივ.

სავარჯიშო 14

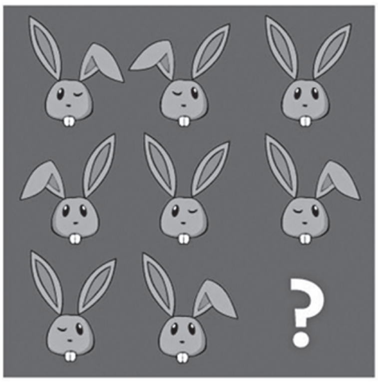
მასალა: 16 ბარათი სხვადასხვა გეომეტრიული ფიგურის გამოსახულებით. ფიგურები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ფერით, ფორმით, ზომით.

დავალება: ბავშვს ევალება დააჯგუფოს ფიგურები ისე, რომ ერთ ჯგუფში რაიმე ნიშნით მსგავსი ფიგურები მოხვდეს.

სავარჯიშო 15

მასალა: ნახატი ბაჭიების გამოსახულებით.

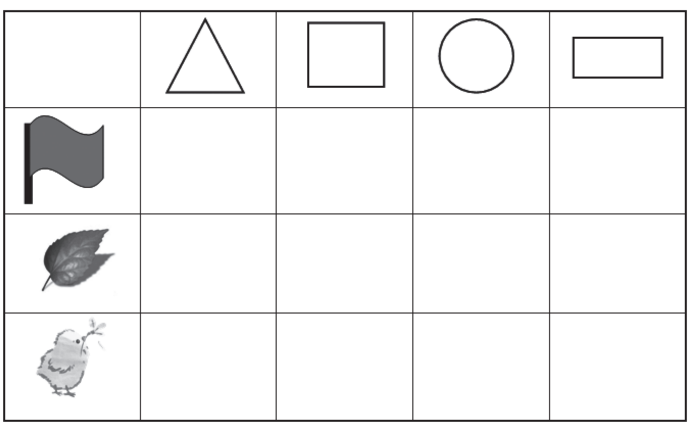
ჩასვით შესაბამისი ფიგურა:



დავალება: ბავშვს ევალება კარგად დაათვალიეროს ნახატი, გამოიცნოს რა კანონზომიერებით არის განლაგებული ბაჭიების ნახატები და კითხვის ნიშნის ადგილას ჩახატოს შესაფერისი ბაჭია.

სავარჯიშო 16

მასალა: ნახატი გეომეტრიული ფიგურებისა და სხვადასხვა საგნის გამოსახულებით.



დავალება: ბავშვს ევალება ცარიელ უჯრებში ჩახატოს შესაბამისი ფორმისა და ფერის გეომეტრიული ფიგურები.

ამოცანები მოსაზრებულობაზე

ამოცანა 1

ხეზე იჯდა 10 ჩიტი. მონადირემ გაისროლა და მოკლა ერთი ჩიტი. რანდენი ჩიტი დარჩა ხეზე?

ამოცანა 2

რა უფრო მძიმეა 1 ტონა ბუმბული თუ 1ტონა რკინა?

ამოცანა 3

ოჯახში 5 ვაჟია. თითოეულს ჰყავს ერთი და. რამდენი ბავშვია სულ ოჯახში?

ამოცანა 4

ერთი კვერცხი იხარშება სამი წუთის განმავლობაში. რა დრო დასჭირდება 5 კვერცხის მოხარშვას?

ამოცანა 5

რა ნიშანი უნდა დავსვათ ორ ორიანს შორის, რომ მივიღოთ რიცხვი, რომელიც ორზე მეტი იქნება და სამზე ნაკლები?

ამოცანა 6

დიდი მინდორი იფარებოდა მწვანით. ყოველ დღე მწვანით დაფარული ფართობი ორმაგდებოდა. მე-8 დღეს ის უკვე ნახევრად დაიფარა მწვანით. რომელ დღეს დაიფარება მინდორი მთლიანად მწვანით?

ამოცანა 7

ეტლმა, რომელშიც შებმული იყო სამი ცხენი, ერთ საათში გაიარა 15 კმ. რა სიჩქარით მირბოდა თითოეული ცხენი?

ამოცანა 8

ორი მამა და ორი შვილი წავიდნენ სასეირნოდ. იყიდეს 3 ფორთოხალი; თითოეულ მათგანს შეხვდა თითო ფორთოხალი. როგორ შეიძლებოდა ეს მომხდარიყო?

ამოცანა 9

სამი წუთის განმავლობაში ხის მორი გახერხეს ნახევარ მეტრიან ნაჭრებად. თითოეულ გახერხვას ანდომებდნენ 1 წუთს. იპოვეთ ხის მორის სიგრძე.

ამოცანა 10

სამი გარეგნულად ერთნაირი ბეჭდიდან ერთი დანარჩენ ორზე უფრო მსუბუქია. როგორ აღმოვაჩინოთ ეს ბეჭედი მხოლოდ ერთი აწონვით ჩვეულებრივ ორჯამიან სასწორზე?

ამოცანა 11

როგორ შეიძლება 5 ვაშლი გავუყოთ 5 ადამიანს ისე, რომ თითოეულ მათგანს ერგოს თითო ვაშლი და ერთიც კალათში დარჩეს?

ამოცანა 12

მკერავს აქვს 16 მეტრი ქსოვილი, საიდანაც ის ყოველ დღე აჭრის 2 მეტრს. რამდენი დღის შემდეგ ჩამოაჭრის ის უკანასკნელ ნაჭერს?

გამოყენებული ლიტერატურა

- Lowery, N. V. (2002) Construction of teacher knowledge in context: preparing elementary teachers to teach mathematics and science School Science & Mathematics.
- Reynolds, D., & Muijs, D. (2000). School effectiveness and teacher effectiveness in mathematics: Findings from the evaluation of the mathematics Enhancement Program (Primary). School Effectiveness & School Improvement.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Polya, G. (1957). How to solve it? (2nd Edition). New York: Penguin Books.

შენიშვნებისთვის

შენიშვნებისთვის

შენიშვნებისთვის