

ფუნქციონალური დამოკიდებულების პროპედევტიკა I კლასში

დავით წამალაშვილი

სსიპ თბილისის N21 საჯარო სკოლის მათემატიკის მასწავლებელი და თსუ-ის პედაგოგიკის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის დოქტორანტი, მოწვეული მასწავლებელი

ანოტაცია

სტატიაში განხილულია მათემატიკის სწავლებაში ერთ-ერთი პრობლემური საკითხი ფუნქციონალური დამოკიდებულების სწავლება, კონკრეტულად I კლასში. სწავლებას მეთოდოლოგიურად დიდი ყურადღება უნდა ეთმობოდეს ცნების შემოტანის საწყისი ეტაპიდანვე. განხილულია მრავალფეროვანი ამოცანები მოცემული თემის გასააზრებლად.

საკვანძო სიტყვები: ფუნქცია, ფუნქციონალური დამოკიდებულება, შესაბამისობა, პროპედევტიკა, მათემატიკა I კლასში

ფუნქციონალური დამოკიდებულება მათემატიკაში ერთ-ერთი ძირითადი საკითხია, ამიტომაც მოცემული ცნების ჩამოყალიბება სკოლაში სწავლების დაწყებით საფეხურზევე წარმოადგენს მნიშვნელოვან და მიზანმიმართულ ამოცანას მასწავლებლებისათვის, რათა მოსწავლეებში ჩამოაყალიბოს მათემატიკური აზროვნება და შემოქმედებითობა.

ფუნქციონალური დამოკიდებულების ფორმირება ხელს უწყობს მოსწავლეებში აზროვნებითი ოპერაციების და პიროვნების ინტელექტუალურ განვითარებას. რა თქმა უნდა ამ ყველაფრის განვითარება უნდა ხდებოდეს იმ ამოცანებით, რომელიც სხვადასხვა ავტორის მიერ შეთავაზებულია მოსწავლეებისათვის. მათემატიკის დაწყებითი კლასების მასალა საკმაოდ დიდ და მრავალფეროვან საკითხებს უნდა შეიცავდეს, სადაც ჩანს ერთი სიდიდის დამოკიდებულება მეორეზე. ასეთი ტიპის ამოცანებს განეკუთვნება: განტოლების შედგენაზე და მათ ამოხსნაზე ორიენტირებული ამოცანები, კომბინატორული ამოცანები, ამოცანები პირდაპირპროპორციულ და უკუპროპორციულ სიდიდეებზე, ცხრილის გამოყენებაზე მიმართული ამოცანები, რიცხვითი ღერძისა და საკოორდინატო სისტემის გამოყენება ამოცანებში და ა.შ.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე ჩვენი განხილვის საგანს წარმოადგენს სწავლების დაწყებით საფეხურზე ფუნქციონალური დამოკიდებულების პროპედევტიკა, კერძოდ კი ავირჩიეთ I კლასი, თუ როგორ ხდება იმ ელემენტების დაუფლება, რომლებსაც "სახელი დაერქმევათ" შედარებით გვიან. უპირველეს ყოვლისა, განვიხილოთ თვითონ ცნება „პროპედევტიკა“: „**Gk. propaideuō წინასწარ ვასწავლი**

რაიმე მეცნიერების წინასწარი კურსი, შესავალი, რომელიც წარმოადგენს ამ მეცნიერების შეკუმშულ, ელემენტარულ გადმოცემას“.

საქართველოს საგანმანათლებლო სივრცეში მოქმედი ეროვნული სასწავლო გეგმის და კონკრეტულად, მათემატიკის სტანდარტის მიხედვით, I კლასში მათემატიკის სწავლებას სამი მიმართულება განსაზღვრავს: **I რიცხვები და მოქმედებები; II კანონზომიერებები და ალგებრა ; III გეომეტრია და სივრცის აღქმა.** შეფარვით ფუნქციონალური დამოკიდებულების ელემენტებს შეიცავს სტანდარტის თითქმის ყველა საკითხი, მაგრამ პროპედევტიკას პირდაპირ ეხება :

მათ. I.1. მოსწავლეს შეუძლია ერთმანეთს შეუსაბამოს რიცხვები, რიცხვითი სახელები და რაოდენობები.

- ირჩევს და ქმნის მოცემული რიცხვის შესაბამისი რაოდენობის საგანთა ერთობლიობას და პირიქით – მოცემულ საგანთა ერთობლიობას შეუსაბამებს რიცხვს;

მათ. I.3. მოსწავლეს შეუძლია ერთმანეთთან დააკავშიროს თვლა, რიცხვებს შორის დამოკიდებულებები და შეკრება-გამოკლების მოქმედებები.

- ახდენს შეკრება-გამოკლების თვალსაჩინოდ 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;

მათ. I.5. მოსწავლეს შეუძლია განავრცოს, წარმოადგინოს და ერთმანეთს შეადაროს საგნების პერიოდული განლაგებები (მიმდევრობები).

- მიმდევრობის მოცემული ფრაგმენტის მიხედვით ავსებს ამ მიმდევრობის რამდენიმე თანმიმდევრულ 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 განლაგებს მხოლოდ ერთი ატრიბუტით განსხვავებულ საგნებს (მაგალითად, ერთი ზომის ბურთების ასეთ მიმდევრობას: წითელი ბურთი, ლურჯი ბურთი, წითელი ბურთი . . .).

მათ. I.7. მოსწავლეს შეუძლია ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურების გამოსახვა და ობიექტთა ურთიერთმდებარეობის ამოცნობა.

- 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.

ჩვენი განხილვის საგანს წარმოადგენს ამოცანათა კომპლექსი, რომლებიც მიმართული იქნება I კლასის მოსწავლეებში ფუნქციონალური დამოკიდებულების ფორმირებაზე. ჩვენ განვიხილავთ მათემატიკის სტანდარტს და რა თქმაუნდა, მოქმედ სახელმძღვანელოებს, რომლებითაც მიმდინარეობს სწავლება დაწყებით საფეხურზე მათემატიკაში. პარალელურად გასავლელად გამოვიყენებთ რუსეთში და საფრანგეთში მოქმედ სახელმძღვანელოებს. განხილვის პროცესში ავტომატურად შევუმუშავებთ რეკომენდაციებს, თუ რა ტიპის ამოცანებია მიზანშეწონილი I კლასელთათვის აღნიშნული თემის აქტიურად დაუფლებისათვის და მოტივაციის ასამაღლებლად.

სახელმძღვანელოთა ანალიზისა და მათემატიკის სტანდარტის მიხედვით, ფუნქციონალური დამოკიდებულების პროპედევტიკას I კლასში ხელს უწყობს შემდეგი ტიპის ამოცანები:

- რიცხვების შედგენილობა;
- მაგალითები ცარიელი უჯრით;
- ცხრილები;
- რიცხვითი (და არა მარტო) კანონზომიერებები;
- მაგიური კვადრატები;
- გამოსახულების წევრების ცვილებაზე ამოცანები;
- ასოითი გამოსახულებები;
- დასაშვებ მნიშვნელობათა სიმრავლე;
- ამოცანები პირობის შეცვლაზე, კითხვების დასმა;
- სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებები;
- ამოცანები, რომლებიც მოსამზადებელი ეტაპი იქნება საკორდინატო სიბრტყის გასააზრებლად;
- ამოცანები სიმეტრიაზე.

განვიხილოთ და დავახასიათოთ ზოგიერთი მათგანი:

ფუნქციონალური დამოკიდებულება კარგად ჩანს ისეთ მაგალითებში, სადაც ისრით უნდა შევაერთოთ მაგალითები საკუთარ პასუხებთან:

16	8+8	6+6
11	7+6	9+9
14	7+7	9+5
	7+4	7+8
	8+8	9+8

Соедини цифру с нужным количеством.

18	1	
12	2	
17	3	
	4	
	5	

3 + 4 8 ცხრილის სახით:

8 - 5 7

6 - 2 3

4 + 1 5

	8	7	3	5
3 + 4		×		
8 - 5			×	
6 + 2	×			
4 + 1				×

ასეთი ტიპის ამოცანებს განეკუთვნება შემდეგი ამოცანაც, რომელშიც ძალიან კარგად ჩანს ცვალებადობის იდეა:

8 - 4; 8 - 5; 8 - 6; 8 - 7; 8 - 8.

მაგალითად, გიორგის ჰქონდა 8 ვაშლი, რამდენი ვაშლი დარცებოდა მას, თუ იგი მეგობარს მისცემდა 4 ვაშლს? 5 ვაშლს? 6 ვაშლს? 7 ვაშლს? 8 ვაშლს?

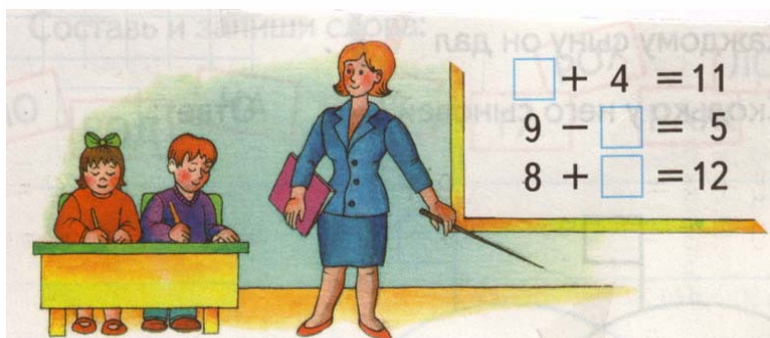
ჰქონდა	8	8	8	8	8
გასცა	4	5	6	7	8
დარჩა					

მოცემულ ამოცანაში საქმე გვაქვს ფუნქციასთან $y = 8 - x$. ანალოგიური მაგალითები შეგვიძლია მოვიყვანოთ შეკრებაზეც. ასეთი ტიპის მაგალითებს, სადაც ვიყენებთ არითმეტიკულ მოქმედებებს, მასწავლებლების უმეტესობა იყენებს მხოლოდ გამოთვლების უნარების გასავითარებლად მოსწავლეებში, თუმცა აიმავედროულად ცხრილების გამოყენება, საკმაოდ ფასეულ მასალას წარმოადგენს ფუნქციონალური დამოკიდებულების გასააზრებლად.

გვხვდება ამოცანები, სადაც გამოტოვებულია ჯამის ან სხვაობის რომელიმე კომპონენტი და მოსწავლემ უნდა შეავსოს იგი:

$$\begin{array}{l} \square + 1 = 3 \\ \square + 2 = 4 \\ 3 - \square = 2 \\ \square + 1 = 4 \\ \square + 3 = 5 \\ 3 + \square = 5 \\ \square + 2 = 3 \end{array}$$

jjrafenok.ru



ყოველ მაგალითში თითოეული გამოტოვებული რიცხვი განისაზღვრება მოქმედებითა და მოცემული რიცხვებით. ასეთი ტიპის ამოცანებში კარგად ჩანს განსაზღვრის არის ცნებაც, მაგალითად $6 - \square = ?$ მოსწავლეებს შეგვიძლია დავუსვათ შეკითხვა, თუ რა რიცხვების ჩასმა შეიძლება ცარიელ უჯრაში, ან რომლების არა.

ცვლილების იდეა კარგად ჩანს კანონზომიერებებში, სადაც შეუძლიათ ჩამოაყალიბონ ეს კანონზომიერებები ფორმულებით, სიტყვიერად, ნახატებით, მოცემული ტიპის ამოცანებში კარგად ჩანს პერიოდულობის ცნებაც.

ა) 1 3 5 7 რა იქნება შემდეგი რიცხვი?

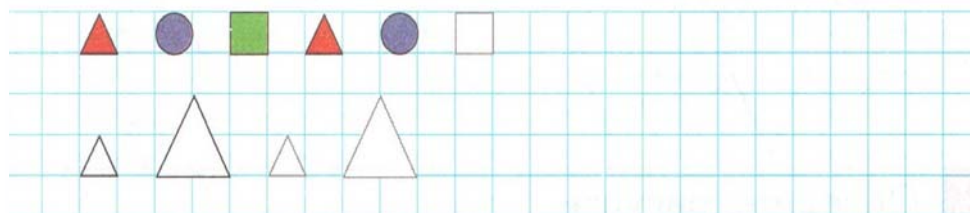
ბ) 2 1 4 3 5 6 5

გ) 2 (5) 3
7 () 2

დ)
43 34 43

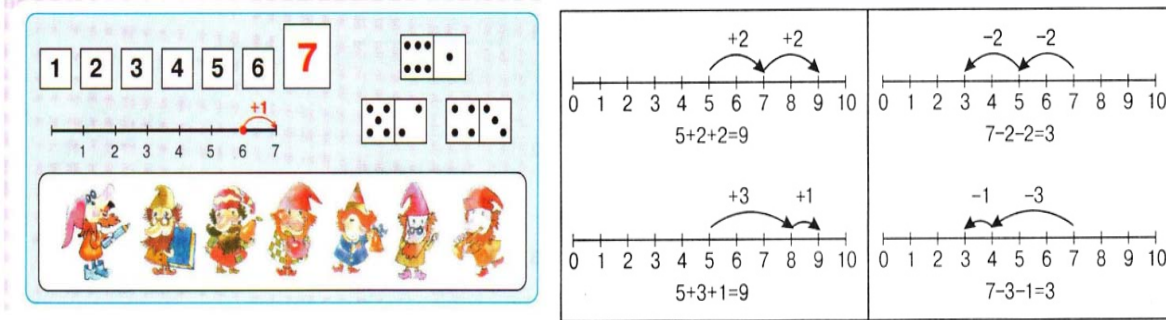


ე)



The 2nd Teacher Conference “University and School”(Problems of Teaching and Education)
6-7 June, 2014. Materials

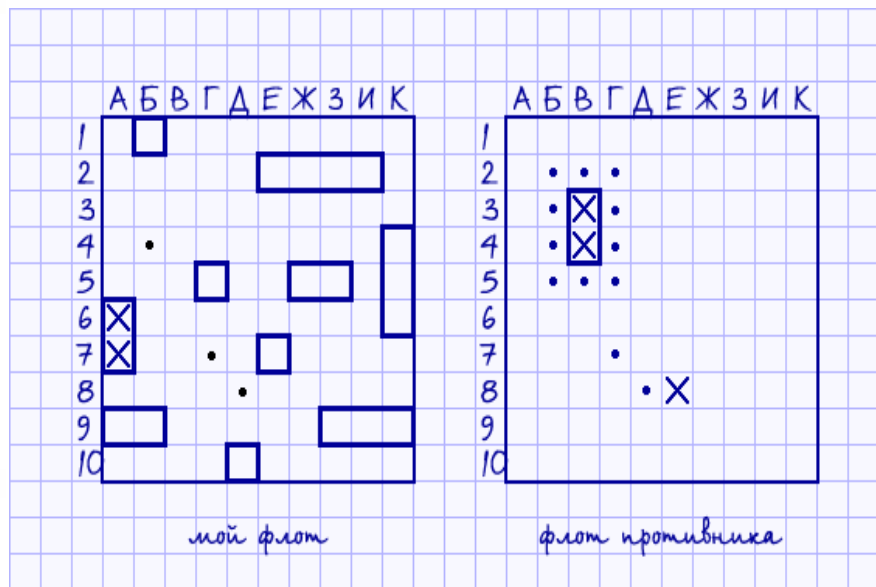
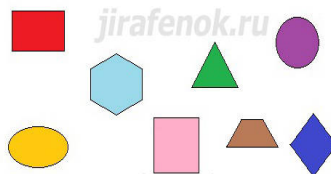
პირველივე კლასიდანვე მოსწავლეები კარგად ეჩვევიან საკოორდინატო ღერძის გააზრებას, ბევრ ავტორს შეკრების და გამოკლების ცნება შემოტანილი აქვს ზუსტად რიცხვითი ღერძის გააზრებით:



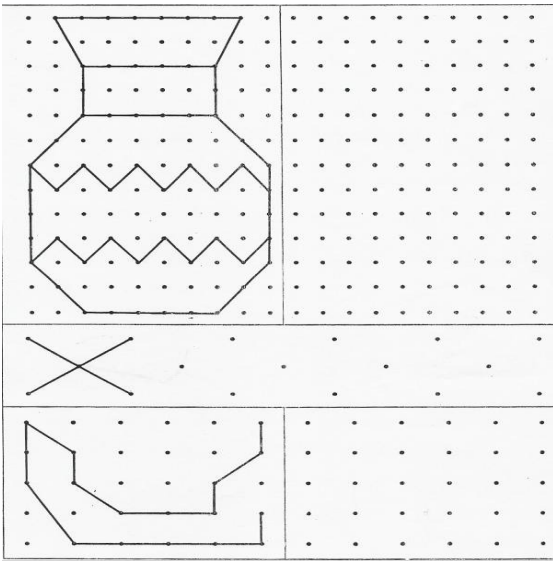
პირველივე კლასში შეგვიძლია შემოვიტანოთ ამოცანები და თამაშობები საკოორდინატო სისტრტყის გასააზრებლად. ამაში დიდ როლს თამაშობს ჭადრაკი და თამაში „საზღვაო ომი“, რომელიც ქმნის დიდ წინაპირობას ამ თემის შემდგომი განვითარებისათვის, შესაბამისად, მოცემული მასალა საინტერესოცაა, სახალისოც და თემასთან შესაბამისობაშიცაა:

Правильно назови все геометрические фигуры внизу странички
Нарисуй в квадратики: 1А - ромб, 2В - овал, 3Б - круг, 5Д - квадрат, 4Г - треугольник, 2Д - прямоугольник, 5А - трапецию, 1Г - шестиугольник.

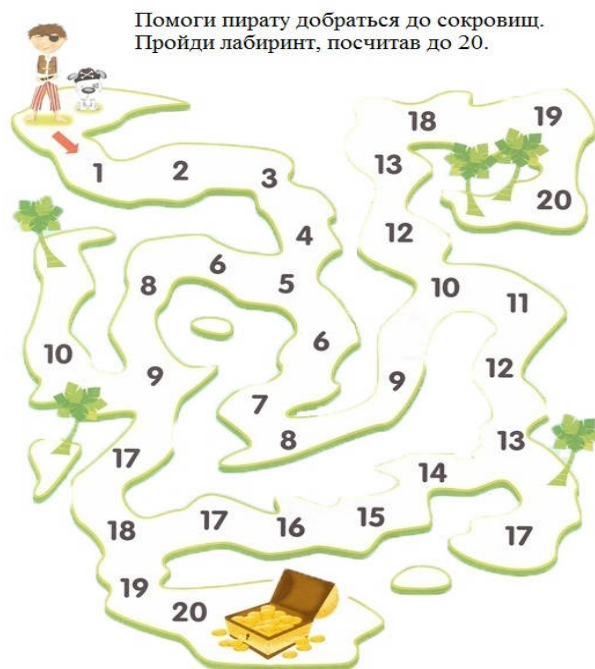
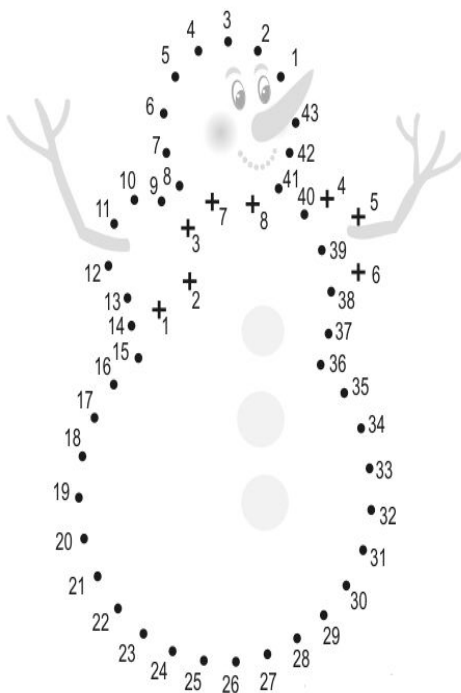
	1	2	3	4	5
А					
Б					
В					
Г					
Д					



ჩვენს მიერ განხილულ ფრანგულ ლიტერატურაში საკმაოდ მრავლადაა მასალა ფიგურათა გარდაქმნებზე, კერძოდ სიმეტრიებზე. მოცემული აქტივობები სიმეტრიის გააზრებასა ემსახურება და მოტორიკის განვითარებასაც.



და ბოლოს, მოსწავლეებს შეგვიძლია შევთავაზოთ ისეთი ტიპის აქტივობები, სადაც წერტილები უნდა შეართონ მიმდევრობით და მიიღონ რაიმე ფიგურა, წერტილების უწყვეტად შეერთება ინტუიციურად მოსწავლეებს სემდგომში უწყვეტი ფუნქციის ცნებასთან მიიყვანს:



როგორც ჩანს, მოცემული სახის აქტივობები, სრულად პასუხობს საქართველოში მოქმედ მათემატიკის სტანდარტს. დასკვნის სახით კი ყურადღება გვინდა გავამახვილოთ ერთ საინტერესოზე ფაქტზე: 1908 წელს, რომში გამართულ მათემატიკის საერთაშორისო კონგრესზე ფელიქს კლაინმა ჩამოაყალიბა ძირითადი პრინციპები, თუ რა როლი და ადგილი უკავია ფუნქციას სასკოლო (ელემენტარულ) მათემატიკაში: „ჩვენ მივიღებთ, რომ მათემატიკის სწავლებაში ბაზისი გახდეს ფუნქცია, იმიტომ რომ ეს არის ცნება, რომელმაც ბოლო ორასი წლის მანძილზე დაიკავა ცენტრალური ადგილი ყველგან, სადაც კი შევხვდებით მათემატიკას. ჩვენი მიზანია ამ ცნების გამომუშავება იმდენად ადრე, როგორც კი ეს იქნება შესაძლებელი, სადაც ყოველთვის გამოვიყენებთ თითოეული დამოკიდებულების გრაფიკულ გამოსახვას xOy მართკუთხა საკოორდინატო სისტემაში, რომელიც მათემატიკის ყველა პრაქტიკულ ასპექტში გამოიყენება“... ასევე, კლაინს სურდა რომ ფუნქციონალური დამოკიდებულება შემოვიტანოთ არა აბსტრაქტული ცნებით, არამედ კონკრეტული მაგალითებით (ამ იდეას ავითრებს ანდრეი კოლმოგოროვიც თავის შესანიშნავ სტატიაში “რა არის ფუნქცია”), „ფუნქცია უნდა გახდეს მოსწავლეთათვის კუთვნილება, ამ ცნებამ ფერმენტივით უნდა შეაღწიოს ელემენტარული მათემატიკის სწავლებაში“. აქედან გამომდინარე, ერთი მხრივ, რაც შეიძლება ადრიდან უნდა დავაწყებინოთ მოსწავლეებს ფუნქციონალური დამოკიდებულების შესწავლა, და მეორე მხრივ, ეს წარმოადგენს მოსწავლეთათვის დიდ სიძნელეს, თუმცა მრავალფეროვან მასალას, თვალსაჩინოებებს, ასაკობრივი ფსიქოლოგიის ელემენტების ცოდნას და მასწავლებლის შემოქმედებითობას ბევრი და დიდი სიძნელეების დაძლევა მარტივად შეუძლია.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. სტანდარტი მათემატიკაში 2011 – 2016 წლები. (ქართულად)
2. წერეთელი ა. - მათემატიკის დაწყებითი სწავლების მეთოდიკა. თბილისი, 1976 წ. (ქართულად)
3. ჯინჯიხაძე ჯ. - მათემატიკის დაწყებითი კურსის სწავლების მეთოდიკა და ტექნოლოგია. თბილისი, 2011 წ. (ქართულად)
4. ჯინჯიხაძე ჯ. - მათემატიკის დაწყებითი კურსის მეცნიერული საფუძვლები. თბილისი, 2012 წ. (ქართულად)
5. გიუნაშვილი ზ. კორძაძე ე. და სხვები - გზამკვლევი მასწავლებლებისათვის, მათემატიკა, I-VI კლასები. თბილისი, 2011 წ. (ქართულად)
6. გოგიშვილი გ. ვეფხვაძე თ. და სხვები - მათემატიკა I კლასი, თბილისი, 2011 წ. (ქართულად)

The 2nd Teacher Conference “University and School”(Problems of Teaching and Education)
6-7 June, 2014. Materials

7. საგინაშვილი ა. ბექაური თ. - მათემატიკა I კლასი, თბილისი, 2011 წ. (ქართულად)
8. რუხაძე ი. - მათემატიკა I კლასი, თბილისი, 2013 წ. (ქართულად)
9. ვახანია ზ. - მათემატიკა I კლასი, თბილისი, 2006 წ. (ქართულად)
10. მორო მ. ვოლკოვა ს. სტეპანოვა ს. - მათემატიკა I კლასი, მოსკოვი, 2002 წ. (რუსულად)
11. ერდნიევ პ. - მათემატიკა I კლასი, მოსკოვი, 1977 წ. (რუსულად)
12. Casabianca Paul – les figures geometriques, 7/9 ans. Hatier – Paris, 2000 (ფრანგულად)
13. ციდიპოვა ე. - დაწყებით კლასებში ფუნქციონალური დამოკიდებულების პროპედევტიკა, საკანდიდატო დისერტაციის ავტორეფერატი. მოსკოვი, 1993 წ. (რუსულად)
14. Wikipedia. org
15. Google - მასალები