

## სასწავლო საგანი - მათემატიკა

თამარ შუბითიძე

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ჰუმანიტარულ მეცნიერებათა ფაკულტეტის ინდივიდუალური სადოქტორო პროგრამის "განათლების მეცნიერებები" დოქტორანტი

### რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია: მათემატიკის, როგორც სასკოლო საგნის სწავლების მიზნები: საგანმანათლებლო, აღმზრდელობითი და განმავითარებელი. ამ მიზნების მიღწევის ჩვენი სტრატეგიული ხედვა: საგანმანათლებლო პარადიგმა, რომელზეც უნდა იყოს ორიენტირებული მათემატიკის სწავლების პროცესი, პრობლემები, რომლებიც დაკავშირებულია უწყვეტ განათლებასთან, კერძოდ, რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს პირველი კურსის სტუდენტი, რათა უზრუნველყოფილი იქნას ბმა ზოგად განათლებასა და უმაღლეს განათლებას შორის, პრობლემები, რომლებიც დაკავშირებულია სკოლაში მათემატიკის სწავლების მეთოდოლოგიასთან და ამ პრობლემების გადაჭრის პირობები.

**საკვანძო სიტყვები:** მათემატიკის სწავლება, სწავლების მიზანი, აზროვნებისთვის ღია, აქტიური შემმეცნებელი.

მათემატიკის საგანმანათლებლო და განმავითარებელი პოტენციალი უსაზღვროა. იგი უდიდეს როლს თამაშობს პიროვნების აზროვნების, ხასიათის ჩამოყალიბებაში.

მათემატიკა, როგორც მეცნიერება, სასწავლო საგნისგან - მათემატიკა განსხვავდება არა მხოლოდ მოცულობით, ჩამოყალიბების სიღრმისეულობითა და სისტემურობით, არამედ შესასწავლი საკითხების გამოყენებითი მიმართულებით.

თავისი განვითარების მანძილზე მათემატიკა იძენს ბევრ ახალს ისე, რომ არ უარყოფს ადრე დაგროვილ მეცნიერულ ცოდნას, როგორც მოძველებულს და გამოუსადეგარს. ამიტომ სასწავლო საგანი მათემატიკა დიდი დროის მანძილზე ინარჩუნებს თავის ძირითად ბირთვს.

ამის გამო მათემატიკის სასწავლო კურსი მუდმივად დგება მათემატიკის, როგორც განვითარებადი მეცნიერებასა და მათემატიკის სტაბილურ ბირთვს შორის წინააღმდეგობების დაძლევის აუცილებლობის წინაშე. მეცნიერების განვითარება ითხოვს მათემატიკური განათლების შინაარსის მუდმივ განახლებას, მისი შინაარსის სოციალურ დაკვეთასთან თანხვედრაში მოყვანას.

დიდი დროის განმავლობაში მათემატიკის, როგორც სასკოლო საგანის ძირითადი ბირთვი იყო არითმეტიკის, ალგებრის, მათემატიკური ანალიზის საწყისების, სიბრტყის და სივრცის ევკლიდური გეომეტრიის, ანალიზური გეომეტრიის, ტრიგონომეტრიის ელემენტები. ბოლო წლებში კი პროგრამას დაემატა სიმრავლეთა თეორიის, ალბათობის თეორიის, მონაცემთა ანალიზის და მათემატიკური სტატისტიკის, კომბინატორიკის, მოდულური არითმეტიკის ელემენტები.

მათემატიკის სასწავლო კურსის შინაარსის ფორმირებისას გათვალისწინებული უნდა იყოს მისაღწევი მიზნები.

გამოვეყნებულ მათემატიკის სწავლების სამი ძირითადი მიზანი: საგანმანათლებლო, აღმზრდელობითი და განმავითარებელი.

საგანმანათლებლო მიზანი - მათემატიკა, როგორც მყარი, ფუნქციური ცოდნის მიღების საშუალება.

მოსწავლეებს გადაეცეს მეცნიერული ცოდნის გარკვეული სისტემა

მოსწავლეები დაეუფლონ ზეპირ და წერით მათემატიკურ უნივერსალურ ენას

მოსწავლეებში მოხდეს მათემატიკური ცოდნის, მეთოდების გამოყენების უნარების განვითარება,

მათემატიკური ინსტრუმენტების გამოყენება.

აღმზრდელობითი მიზანი - მათემატიკა, როგორც აღზრდის ერთიანი და კონსტრუქტივისტული სისტემა.

- პასუხისმგებლობის გრძნობის განვითარება
- ინიციატივის ხელშეწყობა
- მიზანზე ორიენტირებულობა და მიზნით მართული ქცევის დაუფლება.
- სწავლის სწავლა - მეტაკოგნიციური უნარის განვითარება
- შრომის ორგანიზება
- საკუთარი აზრის დაცვის უნარი
- კოლექტიური მუშაობის და სხვისი აზრის პატივისცემა

განმავითარებელი მიზანი - მათემატიკა, როგორც პიროვნების მრავალმხრივი (კოგნიტური, სოციალურ-ემოციური...) განვითარების მნიშვნელოვანი წინაპირობა

- მათემატიკური ინტუიციისა და წარმოსახვის განვითარება
- ლოგიკური აზროვნების განვითარება
- წარმოსახვის განვითარება
- სივრცული წარმოდგენების ფორმირება;
- მსჯელობის, შეხედულებათა არგუმენტირების, მოვლენათა ანალიზის უნარი
- თვითეფექტიანობის განცდის განვითარება

ამ მიზნების მისაღწევად საჭიროა სწორად შერჩეული პროგრამა, მოსწავლეებზე (სტუდენტებზე) ორიენტირებული კარგი სახელმძღვანელოები და სასწავლო ლიტერატურა, მაღალი კომპეტენციების მქონე მათემატიკის მასწავლებლები და სწორად შემუშავებული მათემატიკის სწავლების მეთოდიკა.

კარგი სახელმძღვანელო და სასწავლო ლიტერატურა, პირველ რიგში, არის მოსწავლისათვის (სტუდენტისათვის) დაწერილი წიგნი და არა პედაგოგისათვის. მასში ხელმისაწვდომად და დაწვრილებით უნდა იყოს გადმოცემული სასწავლო მასალა, რომ მოსწავლეები არ დაფრთხნენ და შეძლონ საჭირო ინფორმაციის ადვილად, დამოუკიდებლად მოპოვება. თეორიული მასალა და სავარჯიშოები სისტემური

კანონზომიერებით უნდა იყოს დალაგებული, არ უნდა ხდებოდეს გადასაცემი ცოდნის ფრაგმენტიზაცია.

მაღალი კომპეტენციების მქონე მათემატიკის მასწავლებლის არის კარგი მათემატიკოსი, მოსწავლეთა განვითარების სპეციფიკისა და თავისებურებების მცოდნე და კარგი მეთოდისტი. მან უნდა გაითავისოს, რომ მისი მთავარი ამოცანაა მოსწავლეს ნაცვლად ცოდნის პასიური გადაცემისა და ინფორმაციის დაგროვებაზე ორიენტაციისა, ასწავლოს სწავლის სწავლა, ანუ ის საშუალებები და სტრატეგიები, რომლებიც დაეხმარება საჭირო ინფორმაციის მოპოვებაში, სასწავლო ლიტერატურის გააზრებულ გადამუშავებაში, არსებითის არაარსებითისაგან გამიჯვნაში და არ გადატვირთოს მისი გონება ზედმეტი ინფორმაციით, იმ მოტივით, რომ ეს ინფორმაცია მას შესაძლებელია დასჭირდეს ცხოვრებაში შემდგომ. იგი ასევე უნდა ეცადოს, რომ მოსწავლემ თავისი ცოდნა დააშენოს წინარე ცოდნაზე და დაუკავშიროს თავის გამოცდილებას.

მათემატიკის სწავლების მეთოდის შემუშავებისას უპირველეს ყოვლისა საჭიროა დაფიქრება იმაზე, თუ როგორი ადამიანი გვინდა მივიღოთ სასწავლო მასალის ათვისების შემდეგ.

მათემატიკური ცოდნის საფუძვლების მქონე, მოაზროვნე, შემოქმედებით და აქტიურ შემმეცნებელი ადამიანს უითარდება შემდეგი უნარები :

ისწრაფვის განსხვავებულის სწავლისაკენ (ყველაფრისაგან შეიძლება სარგებლის მიღება)

შეუძლია სხვისი აზრის მიღება (ამაში რაღაც მართლა არის)

უჩნდება საკუთარი აზრის გამოთქმის სურვილი (რატომაც არა?)

ეძიებს ერთი და იმავე პრობლემის გადაჭრის სხვადასხვა გზას (შეიძლება სხვანაირადაც?)

არ აქვს შეცდომის დაშვების შიშის (რაღაცა უბრალოს ისე არ გაკეთება)

შეუძლია საკუთარი შეცდომების აღიარება და ანალიზის საფუძველზე მათი გამოყენება თვითშეფასებისათვის (ერთი და იმავე ადგილას არწაბორძიკება)

აქვს მეგობრის დახმარების სურვილი სწავლის პროცესში (ვასწავლი სხვას, ვსწავლობ თვითონ).

აყენებს საკუთარ ქმედებებს ეჭვქვეშ (არ ვიჩქარებ დასკვნების გაკეთებისას).

შეუძლია პრობლემების გადაწყვეტისას საკუთარ თავზე პასუხისმგებლობის აღება (მე თუ არა, მაშინ ვინ?)

მათემატიკის სწავლების მეთოდის არის რამდენიმე შეკითხვაზე პასუხი:

რა არის სწავლების მიზანი, რა უნარებსა და კომპეტენციებზე გადის აღნიშნული თემა და რატომაა მნიშვნელოვანი ეს უნარები და კომპეტენციები (მეცნიერებიდან "მათემატიკა" უნდა მოხდეს აუცილებელი მასალის ამორჩევა შესაბამისი პროგრამის სწავლებისათვის), ვის ვასწავლოთ? (მოსწავლეთა ასაკობრივი, ინტელექტუალური თავისებურებების გათვალისწინებით), როგორ ვასწავლოთ? (მათემატიკის სწავლების განსხვავებული მეთოდები და საშუალებები)

სასწავლო საგანი მათემატიკა დაყოფილია სასკოლო და უმაღლეს მათემატიკად.

მეთოდოლოგიური განსხვავებაა მათემატიკის სასკოლო კურსსა და უმაღლეს სასწავლებელში მათემატიკის კურსს შორის, განსხვავებული როლი აქვს მათემატიკას სკოლასა და უმაღლეს სასწავლებელში. ერთმანეთისაგან უნდა გაიმიჯნოს ორი რამ: ერთი, მათემატიკის სასწავლო კურსი, როდესაც სტუდენტი ეუფლება პროფესიას მათემატიკა და მეორე, როდესაც მათემატიკის გამოყენება ხდება სხვა პროფესიის დასაუფლებლად, როგორც დამხმარე ინსტრუმენტის.

რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს პირველი კურსის სტუდენტი? უნდა გააჩნდეს საკმარისი მათემატიკური მომზადება (ფლობდეს მეცნიერული ცოდნის სისტემის საფუძვლებს), რომელმაც უნდა გაუადვილოს უმაღლესი მათემატიკის შესწავლა და მათემატიკური მეთოდების გამოყენება სხვადასხვა ამოცანის ამოხსნისას. უნდა შეძლოს მცდარი და ჭეშმარიტი მსჯელობის, მთავარისა და მეორეხარისხოვანის, აგრეთვე აუცილებელი პირობის საკმარისისაგან გარჩევა. უნდა შეძლოს დიალოგის წყევანა: ზუსტად განსაზღვროს შეკითხვა და სწორად გასცეს პასუხი ამ შეკითხვას, თავადაც შეძლოს საკუთარი შეკითხვის ნათლად ჩამოყალიბება და საკუთარი მოსაზრების დასაბუთება არგუმენტების საფუძველზე. კარგად ჰქონდეს განვითარებული ლოგიკური აზროვნება. უნდა შეძლოს განასხვავოს ის, რასაც იგებს და რასაც ვერ იგებს.

შესაბამისად, მათემატიკის სასკოლო კურსის შინაარსი და სწავლების მეთოდიკა ისე უნდა იყოს ფორმირებული, რომ მოსწავლეებში მოხდეს შედარების, აბსტრაგირების, განზოგადების, მსჯელობის შემადგენელი ცნებების განმარტების, დასკვნების გაკეთების, ობიექტის გაანალიზების, მისი არსის გამოყოფის, კერძო შემთხვევების გამოყოფის უნარი. უნდა განავითაროს კრიტიკული აზროვნება, ვერბალურად აზრის ზუსტად, მჭიდროდ და ნათლად გამოხატვის უნარი.

სკოლაში მათემატიკის სწავლებასთან დაკავშირებული ყველაზე გავრცელებული პრობლემები, რომელთა გადასაჭრელად აუცილებელია თანამედროვე სახელმძღვანელოების შექმნა, რომელიც დააკმაყოფილებს განათლების თანამედროვე სტანდარტებს.

- მოსწავლეების დიდ ნაწილს არ შეუძლია დამოუკიდებლად ინფორმაციის მოპოვება და სასწავლო ლიტერატურის გააზრებული კითხვა მათემატიკაში.
- მათემატიკის სწავლების პროცესში ნაცვლად მასალის სიღრმისეული გააზრებისა და დინამიური ცოდნის მიღებისა, უფრო მეტი ყურადღება ექცევა ინფორმაციის პასიურ გადაცემას და დაგროვებას.

პირველი პრობლემის გადაჭრა, მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მრავალ ფაქტორზე, მათგან ძალიან მნიშვნელოვანია ორი:

- მასწავლებელმა უნდა იმუშაოს მოსწავლის მეტაკოგნიციაზე,

- სასურველია გადაიხედოს სახელმძღვანელოები და გადამუშავდეს კონსტრუქტივისტური პარადიგმის ჭრილში და ადეკვატურად იქნას შერჩეული დამხმარე სასწავლო ლიტერატურა.

რაც შეეხება მეორე პრობლემას, ბოლო წლებში გაიზარდა შესასწავლი საკითხების რაოდენობა, ხოლო საათების რაოდენობა შემცირდა. დაემატა მე-12 კლასი, მაგრამ ამან ვერ შემსუბუქა პრობლემა, რადგან მათემატიკის კურსის სრულად ასათვისებლად საჭიროა შესაბამის დონეზე საკმარისი საათების რაოდენობა. სწავლებასა და განვითარებას შორის უპირატესობის სწავლებისადმი მინიჭების, ერთ-ერთი მიზეზი საათების უკმარისობაა. აგრეთვე აუცილებელია მასწავლებლის პროფესიული კომპეტენციის ფაქტორის გათვალისწინება, რადგან მასწავლებლის კომპეტენციას წარმოადგენს თემის მიხედვით განსაზღვროს და შეარჩიოს სწავლების მეთოდები. სწავლების ნებისმიერ მეთოდს განსაზღვრავს მიზანი: მოქმედებათა სისტემა, სწავლების საშუალებები და დასახული შედეგი. სწავლების ობიექტსაც და სუბიექტსაც მოსწავლე წარმოადგენს.

სკოლაში მათემატიკის სწავლებისას შეიძლება შემდეგი მიდგომების გამოყენება: ამოცანების საშუალებით სწავლების მეთოდი, პრობლემური სიტუაციის შექმნის საშუალებით სწავლების მეთოდი და თავად პრობლემური სწავლება.

პირველი მეთოდი შემდეგში მდგომარეობს: მასწავლებელი მოსწავლეებს სთავაზობს ისეთი ამოცანების ამოხსნას, რომელსაც მოსწავლეები ჯერ დამოუკიდებლად ვერ ამოხსნიან, ანუ გადის მოსწავლის უახლოესი განვითარების ზონაზე. ის უხსნის სიახლეს, შემოაქვს თეორიის ახალი ელემენტები, შემდეგ უბრუნდება საწყის ამოცანას და ეხმარება მოსწავლეებს მიიყვანონ ამოცანა ბოლომდე. ეს სწავლების საკმაოდ ეფექტიანი მეთოდია, მართალია ამ მეთოდის გამოყენების მცდელობა არის თანამედროვე საკლასო გარემოში, მაგრამ მის გამოყენებას ერთი დიდი ნაკლი აქვს, კერძოდ, ხშირად იგი არ არის ორიენტირებული ინდივიდზე და არ ითვალისწინებს მოსწავლეთა ინდივიდუალურ თავისებურებებს. მასწავლებელს დროის უკმარისობის გამო უჭირს გამოიყენოს ინდივიდუალური მიდგომა და იგი თავისი ვარაუდით ირჩევს ამოცანას. რასაც მიყვავართ იქამდე, რომ ის ამოცანა, რომელსაც მასწავლებელი განიხილავს გაკვეთილზე, სჭირდება უფრო მეტად მასწავლებელს და არა მოსწავლეს, მასწავლებელი მას "თავად ახვევს" თავის მოსწავლეებს, მისი საშუალებით მასწავლებელი ახალი მასალის ახსნას უფრო კომფორტულს ქმნის. დაახლოებით იგივეა მდგომარეობა მეორე მეთოდთან მიმართებაშიც. მასწავლებელს მოსწავლეები თავად შეყავს პრობლემურ სიტუაციაში და თავადვე გამოყავს, როგორც წესი, იმავე გაკვეთილზე.

ანუ ამ მეთოდების ამდაგვარი გამოყენებისას მოსწავლე უფრო პასიურ როლშია.

რაც შეეხება პრობლემურ სწავლებას, აქ პრობლემას უშუალოდ მოსწავლე უნდა შეეჯახოს, როცა თავად ხსნის ამოცანას, იგი თავად უნდა დარწმუნდეს, რომ მას არ ძალუძს მისი გადაჭრა, რადგან მან რაღაც არ იცის (განსხვავებაა, როდესაც მიგითითებენ, რომ არ იცი და როცა თავად მიდიხარ იმ აზრამდე, რომ არ იცი)

პრობლემის გადაჭრა უნდა გადაიდოს იმ დრომდე, ვიდრე მოსწავლე აითვისებს ახალ უცნობ მასალას. მხოლოდ ასეთ შემთხვევაში მივა მოსწავლე პრობლემის გადაჭრამდე. იგი მიხვდება, რომ წინ წაიწია თავის განვითარებაში და მიიღებს გარკვეულ დადებით ემოციებს.

იმისათვის, რომ ეს მეთოდები ადეკვატურად დაინერგოს, მასწავლებელს სჭირდება დრო კონკრეტულ მასალასთან დაკავშირებული და არა დრო ზოგადად. იმისათვის, რომ მოსწავლემ ახალი ცოდნა გაითავისოს, ანუ პიაჟეს სიტყვებით რომ ვთქვათ, ახალი კოგნიტური სქემების გამოყენება შეძლოს, საჭიროა ასიმილაციის პროცესის განხორციელება, ამ მასალის მრავალმხრივი გამოყენება.

სახელმძღვანელო უნდა იძლეოდეს საშუალებას, რომ მოსწავლემ განამტკიცოს თავისი ცოდნა.

ყოველთვის უნდა გვახსოვდეს, რომ მოსწავლის მიერ მათემატიკური ამოცანის დამოუკიდებლად ამოხსნა, ნიშნავს, არა მხოლოდ კონკრეტული ცოდნის ფლობასა და გამოყენებას, არამედ ხელს უწყობს, მისი ადეკვატური თვითშეფასების ჩამოყალიბებას. საკუთარი სუსტი და ძლერი მხარეების გაცნობიერებას, თვითეფექტიანობის გრძნობის განვითარებას, ეს ყველაფერი კი აუცილებელი წინაპირობებია წარმატებული და რეალიზებული პიროვნების ჩამოსაყალიბებლად.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=457247>
2. <http://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-metodike-prepodavaniya-matematiki-v-sredney-shkole-i-vysshem-uchebnom-zavedenii>
3. <http://nsportal.ru/shkola/algebra/library/aktualnye-problemy-prepodavaniya-matematiki>
4. <http://www.neudov.net/4students/otvety-po-tmom/ce-li-obucheniya-matematike-v-srednej-shkole/>