

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

გრიგოლ ადგიშვილი

ელექტრონული მასწავლებლის ხარისხის შეფასების  
დიდაქტიკური სისტემა

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

სადოქტორო პროგრამა - „ინფორმატიკა“, შიფრი 0401

თბილისი

2015 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის მართვის ავტომატიზებული სისტემების დეპარტამენტში

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფ. გურამ ჩაჩანიძე

რეცენზენტები: პროფ. გელა ღვინეფაძე

პროფ. იბრაიმ დიდმანიძე

დაცვა შედგა 2015 წლის 17 ივლისს, 16:00 საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის სხდომაზე, კორპუსი IV, აუდიტორია 326.  
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში, ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: პროფ. თინათინ კაიშაური

## ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალურობა. უკანასკნელ წლებში საზოგადოების ყურადღებას იქცევს გამოთვლითი ტექნიკის საშუალებათა გამოყენება სასწავლო პროცესში. სწავლების თანამედროვე ფორმებმა, რაც ძირითადად კომპიუტერულ ტექნოლოგიებს უკავშირდება, ახალი ტერმინები და ცნებები წარმოშვა, რაც განათლების მეცნიერების განვითარებას უკავშირდება. ტერმინი „ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელო“ ბოლო დროს მყარად შემოიჭრა ჩვენს ლექსიკონში. ამასთან ყველას თავისებურად ესმის მისი არსი და ეს იმიტომ, რომ ელექტრონული სახელმძღვანელოების თეორია ჯერ კიდევ არ არის ბოლომდე სრულყოფილად შემუშავებული. პედაგოგები, რომლებიც მათ შექმნაზე მუშაობენ, ძირითადად, ტრადიციული პედაგოგიკის პირად გამოცდილებას იყენებენ და ხშირად არანაირი ცვლილება შეაქვთ. დღეისათვის ელექტრონული სწავლების სისტემები, როგორც სწავლების ახალი ტექნოლოგიები, გამოყენებას პოულობს საქართველოს განათლების სისტემაშიც. საქართველოში განათლების უახლესი ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში ჩართულია სხვადასხვა საერთაშორისო ორგანიზაციები. ევროკომისიის ინიციატივით მიმდინარეობს პროექტის „Development of e-Societies in South Caucasus“ განხორციელება. პროექტში მონაწილეობს გერმანული კომპანია „imc9“ (Advanced Learning Solutions), რომელმაც სამხრეთ კავკასიელ მომხმარებელს უფასოდ უნდა მიაწოდოს ელექტრონული კონტენტის საწარმოო პროგრამული პაკეტი - „Lecturnity“. კიდევ ერთმა საერთაშორისო ორგანიზაციამ - „Invent“, წამოიწყო ახალი ინიციატივა „Institution Building and Human Resource Development for E-Learning in the South Caucasus“. თბილისში ჩატარებულ ვორკშოპებსა და ტრენინგებზე წარმოდგენილი იყო სასწავლო პროცესების მართვის უახლესი, უკვე დახვეწილი და აპრობირებული ტექნოლოგიები.

როგორც ვხედავთ, ელექტრონულ მასწავლ სისტემებს ფართო ასპარეზი გააჩნია. აქედან გამომდინარე, საჭიროა, მეცნიერულ დონეზე იყოს

განხილული და გაანალიზებული ასეთ სისტემებთან დაკავშირებული ყველა სასწავლო ნიუანსი. ერთ-ერთი, მეტად მნიშვნელოვანი და აქტუალური პრობლემაა ელექტრონული მასწავლი სისტემის ხარისხობრივი მაჩვენებლები. ცხადია, ასეთი სასწავლო სისტემებით მიღებული სწავლების შედეგის ხარისხი დამოკიდებულია თვით ამ სისტემების ხარისხზე. ამიტომ, ერთ-ერთი მთავარი პრობლემა ამ სფეროში არის ის, რომ შეიქმნას შესაბამისი ინსტრუმენტები, რომელიც საშუალებას მოგვცემს შევაფასოთ ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხი, რათა ვუზრუნველვყოთ შემსწავლელი (მოსწავლე/სტუდენტი) ხარისხიანი სასწავლო მასალებით. სწორედ ეს არის სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი მიმართულება, რომელიც მეტად აქტუალურია.

**სამუშაო მიზანი და ამოცანები.** სადისერტაციო კვლევის მიზანია სწავლების ეფექტურობის ამაღლება ელექტრონული მასწავლი სისტემების გამოყენებით და ელექტრონული მასწავლი საშუალებების ხარისხის შეფასებისთვის აუცილებელი ძირითადი დიდაქტიკური პრინციპების ფორმირება. ამ პრინციპის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ელექტრონული სახელმძღვანელო იმგვარად უნდა იყოს შემუშავებული, რომ მოსწავლეს/სტუდენტს საშუალება ჰქონდეს მიაღწიოს დასახულ მიზნებს სხვა დამატებითი წყაროების გამოყენების გარეშე.

დიდაქტიკისა და პედაგოგიკის დარგების სპეციალისტთა აზრით, ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნისას უგულებელყოფილ არ უნდა იქნას დიდაქტიკური და შემეცნებითი მიზნები და ამოცანები, დიდაქტიკური მასალების ხარისხი და სისრულე, რადგანაც ინფორმაციულ-საგანმანათლებლო და ტელე-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების საშუალებები წარმოადგენენ სწავლების დიდაქტიკური ამოცანების რეალიზაციის საშუალებას.

ერთ-ერთ უმთავრეს პედაგოგიურ ამოცანას, რომელიც ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ უნდა გადაჭრას, წარმოადგენს მოსწავლის თეზაურუსის იმ ცოდნის მარაგის ფორმირება, რომელიც მთელი

ცხოვრების ნებისმიერი საქმიანობის საფუძველს წარმოადგენს. აქედან დასკვნა - ხარისხიანი ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოს პროექტირების პროცესში მონაწილეობას უნდა იღებდეს მაღალი დონის სპეციალისტთა ჯგუფი: პედაგოგიკის, ფსიქოლოგიის, ცოდნის ინჟინერიის, აუდიო და ვიდეო ჩანაწერის, გაფორმებითი, საეკრანო ხელოვნებისა და სხვა დარგებში.

ადაპტაციის მექანიზმების დამატება სასწავლო სისტემაში მას უფრო რთულს ხდის, რაც იმის საშიშროებას ქმნის, რომ სწავლების შედეგები შესაძლებელია არადადამაკმაყოფილებელი იყოს, ამიტომ ელექტრონული მასწავლი სისტემების (სახელმძღვანელოების) ხარისხის შეფასება, ადაპტაციის მექანიზმების არჩევითობა და სწავლების ნაკლებეფექტურობის მიზეზთა მოძიება ძალიან მნიშვნელოვანია ხარისხიანი ელექტრონული მასწავლი სისტემებისა და სახელმძღვანელოების შესამუშავებლად.

ელექტრონული მასწავლი სისტემებისა და სახელმძღვანელოების შექმნის აქტივიზაციის პროცესი გამოწვეულია დროის მოთხოვნებით და მის განვითარებას საფუძველი ჩაუყარეს ინტერნეტ-სისტემებმა და თანამედროვე WEB-ტექნოლოგიებმა.

**კვლევის ობიექტს** წარმოადგენს ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების კრიტერიუმები.

**კვლევის საგანია** ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემის დამუშავება.

**ძირითადი შედეგები და მეცნიერული სიახლე.** დისერტაციაზე მუშაობის პერიოდში შესწავლილი და გამოკვლეული იქნა სხვადასხვა დონის სირთულისა და ხარისხის მქონე ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოები და სისტემები; განხილული იქნა ელექტრონული მასწავლი სისტემების შემუშავებისა და აგების ფუნდამენტური პრინციპები ხარისხის კუთხით. შეგვიძლია ერთმნიშვნელოვნად დავასკვნათ, რომ სწავლების ტრადიციულად არსებული პედაგოგიური მეთოდები, ხერხები და საშუალებები დღესაც აქტუალურია, თუმცა კი აუცილებლად

მოითხოვს თანამედროვე ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ჩართვას ამ პროცესში. შესაბამისად ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელო და სისტემაც უნდა ანხორციელებდეს ანალოგიურ ქმედებებს. ყოველივე ამის გადასაჭრელად აუცილებელია ელექტრონული მასწავლი საშუალებებისა და სისტემების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემის კრიტერიუმთა სტანდარტიზაცია და მისი მოთხოვნა-რეკომენდაციების მკაცრად დაცვა. მეცნიერული სიახლე მდგომარეობს ახალი მეთოდის შემუშავებაში, რომელიც გვაძლევს ელექტრონული მასწავლი სისტემების შექმნისა და მისი ხარისხის შეფასების საშუალებას. დასახული მიზნის განსახორციელებლად შესრულდა შემდეგი დავალებები:

ჩატარდა ელექტრონული მასწავლი სისტემების სასიცოცხლო ციკლის პროცესებისა და მეთოდების ანალიზი;

შემუშავდა ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების მეთოდები;

შეიქმნა ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების კრიტერიუმები - მათი შემუშავების, ჩანერგვისა და ექსპლუატაციის სტადიებზე, ასევე მათი გათვლის ალგორითმები;

რეალიზებულ იქნა ავტომატიზებული სისტემის ხარისხის კრიტერიუმების გათვლის ალგორითმი, ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შესაფასებლად.

**კვლევის მეთოდები.** ნაშრომში გამოყენებულია თეორიული და ემპირიული კვლევის მეთოდები. რის საფუძველზეც ჩატარებულია: სადისერტაციო თემასთან დაკავშირებული სამეცნიერო პუბლიკაციების ანალიზი, კვლევის ექსპერიმენტული მონაცემების სტატისტიკური დამუშავება, დაკვირვება და ა.შ.

**ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება** - განპირობებულია ელექტრონული მასწავლი სისტემის ხარისხის შეფასების მეთოდის შექმნით. დისერტაციის შედეგებს აქვს პრაქტიკული ღირებულება, ვინაიდან ის შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნებისმიერ საგანმანათლებლო

დაწესებულებაში წვრთნის, სწავლების, თვითსწავლების, თვითშეფასების და ტესტირების გადასაწყვეტად.

**ნაშრომის აპრობაცია:** დისერტაციის ძირითადი შინაარსი მოხსენებული იყო ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის „მართვის ავტომატიზებული სისტემების“ კოლეგიის სამეცნიერო სემინარების სხდომებზე, ასევე საერთაშორისო კონფერენციებზე: II საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, ბათუმი: 21-23 სექტემბერი 2012წ; III საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, ბათუმი: 17-19 ოქტომბერი 2014წ. პუბლიკაციები: დისერტაციის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია 4 სამეცნიერო ნაშრომში და მოხსენებულია 2 საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენციაზე, რომელთა ჩამონათვალიც მოყვანილია დისერტაციის ბოლოს.

**ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა:** დისერტაციის სრული მოცულობა შეადგენს 110 ნაბეჭდ გვერდს; შედგება რეზიუმეს (ორ ენაზე), სარჩევის, შესავლის, სამი თავის და დასკვნისგან. ახლავს 12 ნახაზი და 36 გამოყენებული ლიტერატურის სია.

### **დისერტაციის მოკლე შინაარსი**

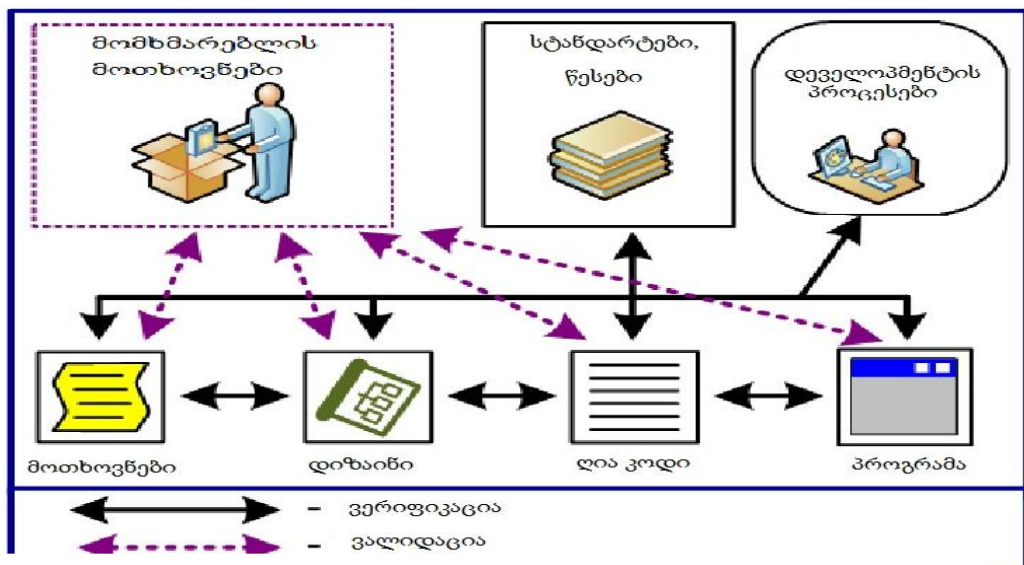
**შესავალში** გადმოცემულია დისერტაციის ზოგადი დახასიათება, თემის აქტუალურობა, მიზანი და გადასაწყვეტი ამოცანები, სამეცნიერო სიახლე და პრაქტიკული ღირებულება. აგრეთვე ნაშრომის მოკლე შინაარსი თავების მიხედვით.

**პირველი თავი** ეხება ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირების თეორიულ საფუძვლებს, სადაც ყურადღება არის გამახვილებული მის ხარისხზე. აქვე გადმოცემულია ძირითადი ცნებები. განხილულია ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შექმნის პროექტირებასთან დაკავშირებული ძირითადი პრობლემები და სხვა სასწავლო-მეთოდური მასალების შემუშავებასთან დაკავშირებული დაბრკოლებები, რაც აუცილებელია ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური

კომპლექსის შექმნისათვის. სასწავლო-საგანმანათლებლო ელექტრონული გამოცემების შექმნის საკითხები, კერძოდ ინტერაქტიური და მულტიმედია ელექტრონული სახელმძღვანელოები.

ინტერაქტიური სწავლების შემოღება განათლების სისტემის რეფორმის ერთ-ერთი მთავარი პრიორიტეტია. ინფორმაციული ტექნოლოგიები, როგორც კანონზომიერი მოვლენა, სწრაფად აღმოცენდა უახლესი ინტეგრალური ელექტრო-მიკროსქემების, ციფრული ხელსაწყოთმშენებლობის და კიბერნეტიკული მეცნიერების განვითარების საფუძველზე.

მეცნიერ-მკვლევართა აზრით, თანამედროვე ელექტრონული სახელმძღვანელოები უნდა შეიცავდეს ჰიპერმედისა და ვირტუალური რეალობის ელემენტებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ თვალსაჩინოების მაღალ დონეს და ინტერაქტიურობის მაღალ ხარისხს. ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ ასევე უნდა უზრუნველყოს ინფორმაციისა და ცოდნის დიდი მოცულობის სტრუქტურული წარმოდგენის ახალი ფორმები, საჭირო ინფორმაციის ეფექტური ძიების საშუალება ნავიგაციის სხვადასხვა საშუალებების გამოყენებით. ნახ.1.



ნახ.1. ინფორმაციის ძიება ნავიგაციის საშუალებების გამოყენებით



სწავლების დიდაქტიკური პროცესის უწყვეტობასა და სისრულეს, იგი წარმოადგენს თეორიულ მასალას, ახდენს სავარჯიშო სასწავლო მოღვაწეობას და ცოდნის დონის კონტროლს, ასევე საინფორმაციო-საძიებო ფუნქციას, მათემატიკურ და იმიტაციურ მოდელირებას კომპიუტერული ვიზუალიზაციით და სერვისული ფუნქციებით ინტერაქტიური უკუკავშირის დროს.

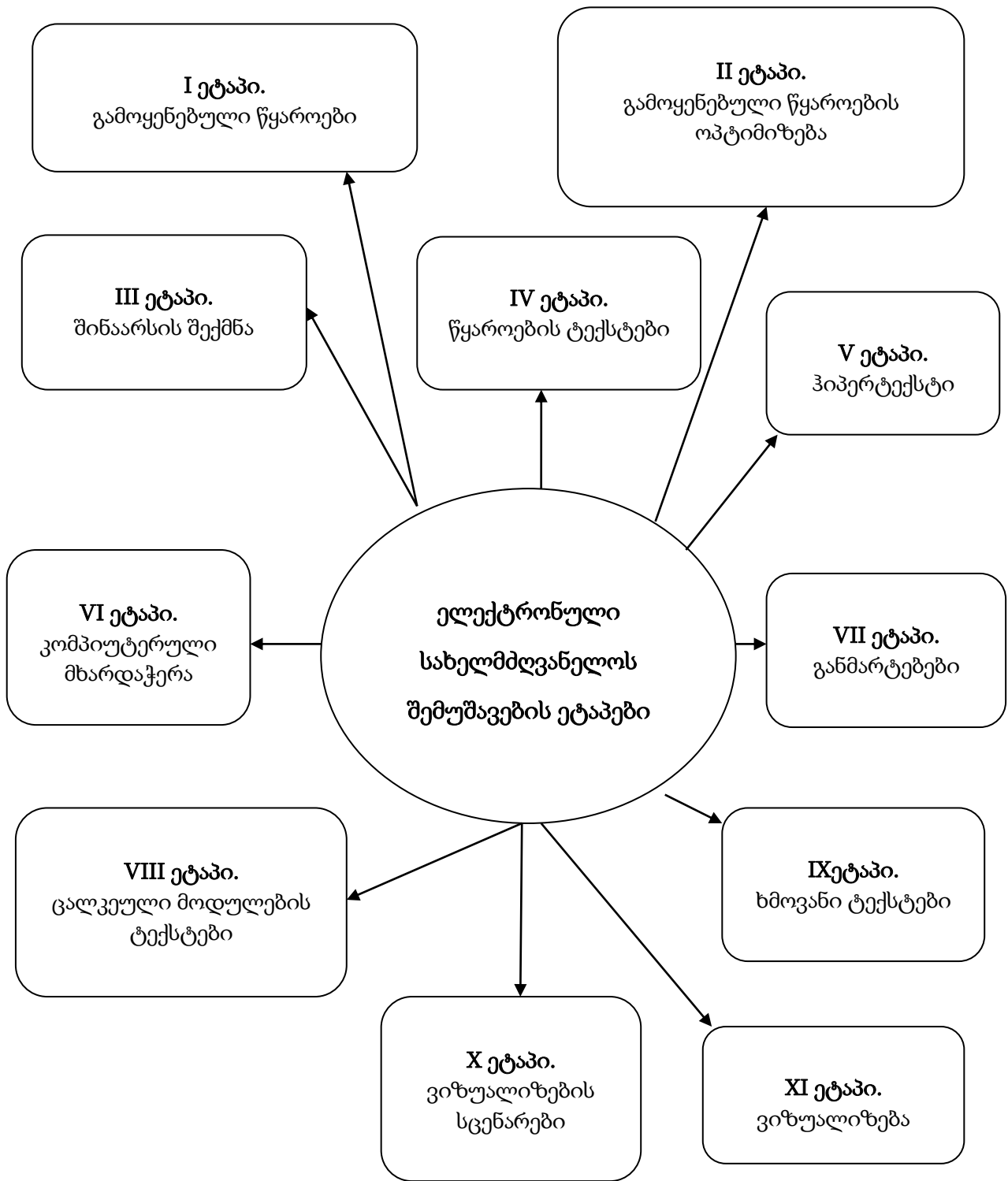
ხარისხინი ელექტრონული სახელმძღვანელო უნდა იყოს მოქნილი, იგი შეიძლება „მორგებული“ იქნას მოსწავლის/სტუდენტის ინდივიდუალურ შესაძლებლობებზე. მისი ერთ-ერთი მთავარი მიზანია, რომ მომხმარებელს გაუაქტიურდეს ინფორმაციის აღქმის ნებისმიერი არხი: მხედველობა, სმენა, აზროვნება და ა.შ.

ექსპერტთა აზრით, მომავალი ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების სტრუქტურის შესახებ ნათელი წარმოდგენა და პროექტირების ეტაპების თანამიმდევრობის გამჭირვალე ალგორითმი ხელს უწყობს ერთ-ერთი პრობლემის გადაწყვეტას - მაღალი ხარისხის მქონე ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების ორგანიზაციის სისტემური მიდგომის რეალიზაციას.

მეთოდური და ტექნოლოგიური დახმარების გაწევა მეცნიერ-პედაგოგებისა და ტექნიკური პერსონალისათვის, რომლებიც ელექტრონული მულტიმედიური კომპლექსების შექმნაში იღებენ მონაწილეობას, უნდა განხორციელდეს შემდეგი კრიტერიუმების მკაცრი დაცვითა და თანმიმდევრობით:

- ❖ შესწავლილი უნდა იქნეს სასწავლო და სამეცნიერო მოღვაწეობაში გამოყენებადი საგანმანათლებლო ინტერნეტ-რესურსები;
- ❖ შექმნან სასწავლო-დამატებითი და ინფორმაციულ-შემეცნებითი მასალების ფორმირების სისტემა. მაგალითად: გლოსარიუმები, ქრესტომატიული სტატიები, ლიტერატურის, ელექტრონული ბიბლიოთეკის, საგანმანათლებლო ინტერნეტ-რესურსების და სხვა დამატებითი მასალების სია;

- ❖ აითვისონ პრაქტიკული ხერხები სასწავლო ტექსტის სტრუქტურისა და აღქმის გასაუმჯობესებლად (დიზაინი-ერგონომიკა);
- ❖ შეიმუშავონ აზრობრივ-სტრუქტურული მითითებათა სისტემის ფორმირების უნარი, რომელიც წარმოადგენს ტექსტური მასალის ჰიპერტექსტური სტრუქტურის შექმნის საფუძველს;
- ❖ შექმნან სასწავლო-დამატებითი და ინფორმაციულ-შემეცნებითი მასალების ფორმირების სისტემა. მაგალითად: გლოსარიუმები, ქრესტომატიული სტატიები, ლიტერატურის, ელექტრონული ბიბლიოთეკის, საგანმანათლებლო ინტერნეტ-რესურსების და სხვა დამატებითი მასალების სია;
- ❖ დაეუფლონ მარტივი ესკიზების შემუშავების ალგორითმს ანიმაციური ნახატებისათვის და სცენარებისათვის, ფლემ-ანიმაციებისათვის, ინტერაქტიური მოდელებისათვის და სხვა მულტიმედიური დანართებისათვის;
- ❖ შეისწავლონ სხვადასხვა სახის ტექსტური დავალებების შემუშავება მოსწავლეთა ცოდნის დონის შეფასებისა და კონტროლის სისტემისთვის.
- ❖ უნდა აითვისონ ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირებისას გამოიყენებადი ძირითადი ცნებები და ტერმინები.
- ❖ დაეუფლონ ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების საძიებო ინტერნეტ-რესურსების სისტემებს;
- ❖ გაეცნონ ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების შექმნისა და გამოყენების იურიდიულ და სამართლებრივ ასპექტებზე აუცილებელ ინფორმაციას (საავტორო უფლება, იურიდიული სტატუსი და ა.შ.).  
ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოს შემუშავების მეთოდური რეკომენდაციები შეგვიძლია დავყოთ ეტაპებად(ნახ.2).



ნახ.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების ეტაპები

განვიხილოთ თითოეული ეტაპი ცალ-ცალკე:

**პირველ ეტაპზე** - ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავებისათვის მიზანშეწონილია წყაროების სახით გამოყენებულ იქნას დაბეჭდილი და ელექტრონული გამოცემები, რომელიც უფრო მეტად შეესაბამება სტანდარტულ პროგრამას, უფრო ლაკონური და მოსახერხებელია ჰიპერტექსტების შესაქმნელად, შეიცავდნენ უფრო მეტ მაგალითებსა და ამოცანებს.

**მეორე ეტაპზე** - არსებული წყაროებიდან შეირჩევა ისინი, რომელთაც გააჩნიათ ფასისა და რაოდენობის ოპტიმალური შესაბამისობა.

**მესამე ეტაპზე** - შემუშავდება შინაარსი, ანუ მასალა იყოფა მოდულების შემცველ თავებად, რომელთაც მინიმალური მოცულობა, მაგრამ შეკრული შინაარსი გააჩნიათ. ასევე იქმნება ცნებათა ჩამონათვალი, რაც აუცილებელი და საკმარისია საგნის დასაუფლებლად.

**მეოთხე ეტაპზე** - შინაარსის შესაბამისად გადამუშავდება წყაროების ტექსტები, გამოირიცხება ტექსტები, რომლებიც არ შედიან ჩამონათვალში და იწერებიან ისინი, რაც არ არის წყაროებში, შემუშავდება კონტექსტური ცნობების სისტემა; განისაზღვრება კავშირი მოდულებს შორის და სხვა ჰიპერტექსტური კავშირებიც. ამგვარად, მზადდება ჰიპერტექსტის პროექტი კომპიუტერული რეალიზაციისათვის.

**მეხუთე ეტაპზე** - ჰიპერტექსტი ხორციელდება ელექტრონული ფორმით. შედეგად იქმნება პრიმიტიული ელექტრონული სახელმძღვანელო, რომელიც უკვე შეიძლება გამოყენებულ იქნას სასწავლო მიზნებისათვის. ბევრი სწორედ ასეთ პრიმიტიულ ელექტრონულ გამომცემლობას უწოდებს ელექტრონულ სახელმძღვანელოს. მას პრაქტიკულად არ გააჩნია კომერციული წარმატების შანსი, იმიტომ, რომ მომხმარებლები არ შეიძენენ მას.

**მეექვსე ეტაპზე** - შემუშავდება კომპიუტერული მხარდაჭერა: განისაზღვრება თუ რომელი მათემატიკური მოქმედებები დაევალება კომპიუტერს ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში და როგორი ფორმით უნდა

იქნას წარმოდგენილი კომპიუტერის პასუხი; შემუშავდება ელექტრონული სახელმძღვანელოს ინტელექტუალური ბირთვის გამოყენების ინსტრუქცია მათემატიკური ამოცანების ამოსახსნელად. შედეგად იქმნება ხარისხიანი ელექტრონული სახელმძღვანელო, რომელსაც გააჩნია თვისებები, რაც აუცილებელია აუდიტორული მეცადინეობებისას, როგორც სტუდენტისათვის, ასევე მასწავლებლისათვის. ასეთი ელექტრონული სახელმძღვანელო შეიძლება გავრცელდეს კომერციულ საფუძველზე. ელექტრონული სახელმძღვანელო მულტიმედიური საშუალებების დახმარებით ახლა უკვე მზადაა შემდგომი სრულყოფისათვის (გახმოვანებისა და ვიზუალიზაციისათვის).

**მეშვიდე ეტაპზე** - იცვლება ცალკეული ცნებებისა და მტკიცებულებების განმარტებები, ირჩევა ტექსტები მულტიმედიური მასალების შესაცვლელად.

**მერვე ეტაპზე** - დამუშავდება ცალკეული მოდულების ტექსტები, ეკრანის ტექსტური ინფორმაციისაგან განტვირთვისა და მოსწავლის სმენითი მეხსიერების გამოყენების მიზნით, შესასწავლი მასალის აღქმის გაადვილებისათვის.

**მეცხრე ეტაპზე** - დამუშავებული ხმოვანი ტექსტები იწერება დიქტოფონზე და გადადის კომპიუტერში.

**მეათე ეტაპზე** - შესასწავლი მასალის აღქმისა და დამახსოვრების გაადვილებისათვის შემუშავდება მოდულთა ვიზუალიზაციის სცენარები: მეტი თვალსაჩინოების, ეკრანის ტექსტური ინფორმაციისაგან მაქსიმალური განტვირთვისა და მოსწავლის ემოციური მეხსიერების გამოყენების მიზნით.

**მეთერთმეტე ეტაპზე** - ხდება ტექსტების ვიზუალიზაცია, ანუ დამუშავებული სცენარების კომპიუტერში გადატანა ნახატების, გრაფიკების, ანიმაციების გამოყენებით (გათვალისწინებული უნდა იქნას, რომ ანიმაცია ძალიან ძვირი ღირს). ამით სრულდება ელექტრონული სახელმძღვანელოს დამუშავება და იგი მზადდება ექსპლუატაციისათვის.

აღნიშნული ინტერაქტიური და მულტიმედიური ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების პროექტირების ტექნოლოგიის სტანდარტები უნდა სრულდებოდეს ექსპერტთა მოთხოვნების მკაცრი დაცვით და შეესაბამებოდეს საგანმანათლებლო სისტემის მაღალ აკადემიურ სტანდარტებს, სოციუმში მისი ხარისხი ეჭვის საბაზს არ უნდა იძლეოდეს.

**მეორე თავში** ფართოდაა მიმოხილული ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემადგენელი ტექნოლოგიური ინსტრუმენტარიუმი; WEB ტექნოლოგიების გამოყენება ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის პროცესში. პროგრამული ტესტირების ძირითადი ტიპები, სავარჯიშოებისა და სხვადასხვა სისტემების გამოყენების სტანდარტიზაცია. შემოთავაზებულია მეთოდური რეკომენდაციები ელექტრონული სახელმძღვანელოების ხარისხის სრულყოფისათვის.

დღესდღეობით დისტანციური განათლების სისტემათა ბაზარზე აშკარად შეინიშნება საერთო მსოფლიო ტენდენცია - ელექტრონულ მასწავლ სისტემათა და სახელმძღვანელოების შექმნის აქტივიზაციის პროცესი, რაც გამოწვეულია დროის მოთხოვნებით და რის განვითარებასაც საფუძველი ჩაუყარა უკვე არსებულმა ინტერნეტ-სისტემებმა და WEB-ტექნოლოგიებმა. ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების პროექტირების პროცესში ამაჟამად აქტუალურია და ინტენსიურად გამოიყენება: JAVA, Adobe Flash და CGI ტექნოლოგიები.

### **ტესტირების პრინციპები**

საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების განვითარების თანამედროვე დონემ შესაძლებელი გახადა ტესტური ცოდნის ავტომატიზებული სისტემების შექმნა, რომლებიც როგორც წესი, ელექტრონული მასწავლ სისტემათა ქვესისტემებს წარმოადგენენ. მსგავსი სისტემების მეთოდოლოგიურ საფუძველს წარმოადგენენ: მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდები, გადაწყვეტილებების მიღებისა და ხელოვნური ინტელექტის თეორიები. ინგლისურენოვან ლიტერატურაში ცოდნის ტესტირების ავტომატიზებული სისტემები იწოდებიან CAT -

სისტემბად(Computer Adaptive Testing Systems).

დღეისათვის ცნობილია შემდეგი ტიპის კომპიუტერულ-დიდაქტიკური პროგრამები:

- მასწავლი პროგრამები;
- მატესტირებელ - მაკონტროლებელი პროგრამები;
- მოდელირებადი პროგრამები, რომლებიც მოსწავლისგან მოითხოვენ მსჯელობათა თანამიმდევრობის რეპროდუქციას;
- ჰიპერტექსტური სისტემები - მულტიმასმედიის ცნობარები, რომლები აღჭურვილნი არიან ინფორმაციის მოძიებისა და ნავიგაციის განვითარების სისტემებით.

ელექტრონული მასწავლი სისტემების თანამედროვე პროცესი მოიცავს ზემოთ მოყვანილი პროგრამების უმრავლესობას და ისინი, როგორც წესი წყვეტენ შემდეგ პედაგოგიურ დავალებებს:

- სასწავლო მასალების სხვადასხვა ფორმებში დემონსტრირება;
- სასწავლო არეალის ტრენინგი, რომელიც მიღებული მასალების განმტკიცების საშუალებას გვაძლევს;
- ტესტირება და დიაგნოსტიკა - მეთოდი, რომელიც გვაძლევს საშუალებას, შევაფასოთ თუ რამდენად ხარისხიანად აითვისა სასწავლო მასალები მომხმარებელმა და ვაწარმოთ კონტროლი სწავლების მთელ პროცესზე.

ჩამოთვლილ ტესტირებათა მეთოდების საფუძველზე(ხელოვნური ინტელექტის მეთოდების გამოყენებით) საბოლოოდ იქმნება ადაპტირებულ-ავტომატიზებული მასწავლი სისტემები, რომლებიც ახდენენ სწავლების პროცესისადმი პიროვნულ-ორიენტირებულ მიდგომას. მოცემული მიდგომა ნიშნავს სწავლების ინდივიდუალიზებას, როდესაც ყოველ მოსწავლეს აქვს ტემპის, დროის, სწავლების პირობების ოპტიმალური არჩევანის შესაძლებლობა. მასწავლი ტესტირების შედეგების

გადამუშავების პერიოდში მასწავლებელს შეუძლია მიიღოს არა მხოლოდ განსაზღვრული დავალებების ოპერატიული ინფორმაციები, არამედ ინფორმაციები მოსწავლის გონებრივი განვითარების ინდივიდუალური მახასიათებლების, შრომისუნარიანობის და დინამიკის შესახებ.

## JAVA ტექნოლოგია

დღესდღეობით Java ყველაზე გავრცელებული პროგრამირების ენაა, მოწყობილობათა რაოდენობის მიხედვით, რომლებიც ასრულებენ Java პროგრამებს და აგრეთვე, ყველაზე პოპულარული ენაა იმ პროგრამისტების რაოდენობის მიხედვით, რომლებიც წერენ თავის პროგრამებს Java-ზე.

სასწავლო-საგანმანათლებლო პროცესის ევოლუციის შედეგად უტილიზაციიდან იქნა ამოღებული ისეთი ვებ-პროგრამები, როგორცაა: ASP&ASP.NET(კომპანია Microsoft-ის მიერ შექმნილი ტექნოლოგია, რომელიც გამოიყენება ვებ-საიტების, ვებ-აპლიკაციების და ვებ-სერვისების შესაქმნელად), მათთან ერთად ასევე იგნორირებული იქნა CGI Perl(მარტივი და მოძველებული პროგრამირების ენები),რადგან ისინი PHP(იშიფრება როგორც, Hypertext Preprocessor(ჰიპერტექსტული პრეპროცესორი)-თან შედარებით არაპრაქტიკული აღმოჩნდნენ. მეხსიერების გაჟონვის პრობლემა Java-ში გადაჭრილია მეხსიერების ავტომატური მართვის მექანიზმით სახელად Gabrage Collector (პირდაპირ თარგმანში - „ნაგვის შემგროვებელი“), რომელიც თავის თავზე იღებს მეხსიერებაში ყველა იმ ობიექტის პოვნას და წაშლას, რომელიც პროგრამაში არ გამოიყენება. Java-ში შეუძლებელია ობიექტის მეხსიერებიდან უშუალოდ წაშლა. შეიძლება მხოლოდ მიუთითოთ რომ ესა თუ ის ობიექტი განკუთვნილია წასაშლელად, ამ ობიექტზე ყველა კავშირის (reference) მოსპობით.

Java არის ზოგადი დანიშნულების, კონკურენტული, კლასებზე ბაზირებული, ობიექტზე ორიენტირებული პროგრამირების ენა. Java-ს ძირითადი მახასიათებელი თვისებაა იყოს დამოუკიდებელი შესრულების გარემოს აგებულების დეტალებისგან. Java პლატფორმის ყველაზე ცნობილი დაპირების: „დაწერე ერთხელ, გაუშვი ყველგან“ - შესაბამისად. ასეთი



მიდგომა პირველ რიგში ამარტივებს პროგრამის შემქმნელის შრომას, რადგან სიტყვაზე Mac OS X ოპერაციულ სისტემაში დაწერილი პროგრამა შესაძლებელია ცვლილების გარეშე გადავიტანოთ სხვა, მაგალითად, Linux ოპერაციულ სისტემაში.

### **Adobe Flash ტექნოლოგია**

Adobe Flash (ყოფილი Macromedia Flash) — მულტიმედიური პლატფორმა, რომელიც გამოიყენება რეკლამებისათვის, თამაშებისათვის და Flash-ანიმაციისათვის. უკანასკნელ პერიოდში დაიწყო მისი გამოყენება ინტერნეტ-დამატებებისათვის, მათ შორის ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოებისათვის.

Adobe Flash -ის ერთ-ერთ ძირითად განსხვავებას სხვა დანარჩენი WEB-ტექნოლოგიებისაგან წარმოადგენს ის, რომ ეს არის ერთადერთი სტანდარტი, რომელიც გვაძლევს მუშაობის საშუალებას არა მარტო რასტრულ, არამედ ვექტრულ გრაფიკაშიც. გარდა ამისა, ტექსტი იმპორტირებულია Flash-ში, როგორც არა რასტრული გამოსახულება, კერძოდ კი ტექსტი, რომელშიც ერთი სიმბოლო კოდირებულია ინფორმაციის ერთი ბაიტით, რაც წარმოადგენს ფაილების მოცულობის შემცირების სერიოზულ იარაღს. ასევე მნიშვნელოვანია ის, რომ Flash-ში არის მუსიკისა და ბგერების MP3 ფორმატში წარმოების საშუალება.

Adobe Flash-ში ინტეგრირებულია პროგრამირების სპეციალური ენა, რომელიც მეტად მარტივია შესასწავლად. მისი საშუალებით დაწერილი პროგრამული მოდულები იმპორტირდება დოკუმენტში ჰამფლეტის სახით და ჯდება ანიმაციის საჭირო კადრში, სადაც უნდა მოხდეს გამოსახულების დინამიური ცვლილება. სპეციალური რედაქტორის მეშვეობით შეიძლება მცირე პროგრამის დაწერა, ელემენტების შექმნა, დანართის გენერაცია გაგრძელების რამოდენიმე ვარიანტით. აღნიშნული საშუალების მრავალი ვარიანტი არსებობს, მაგრამ იმისათვის, რომ გამოვიყენოთ ჩაწერილი ენა, აუცილებელია განსაზღვრული გამოცდილება პროგრამირებაში. Adobe Flash-ის ტექნოლოგიის მექანიზმი საკმაოდ მარტივია. იმისათვის, რომ

ბრაუზერმა ამოიწვინა Adobe Flash-ის ობიექტები, აუცილებელია მომხმარებლის კომპიუტერზე დაინსტალირდეს Plag-in, ე.წ. Adobe Flash Player. აღნიშნული პროგრამა შემქმნელი ფირმის მიერ გავრცელებულია უფასოდ.

მომხმარებლის ბრაუზერი Adobe Flash ფორმატის დოკუმენტის შეხვედრისას, თავად უკავშირდება შესაბამის კვანძებს, ამის შემდეგ ავტომატურ რეჟიმში იწყებს Adobe Flash Player-ის ჩატვირთვასა და დაყენებას.

### CGI ტექნოლოგია

საერთო რაბის ინტერფეისი(Common Gateway Interface) გულისხმობს ინტერნეტ-ინტერაქტიური ელემენტების გამოყენებას, რაც უზრუნველყოფს მონაცემთა გადაცემას ობიექტიდან ობიექტამდე. სწორედ ასეა მსოფლიო ქსელში ორგანიზებული ჩატები, კონფერენციები, განცხადებები, ელექტრონული წიგნები, საძიებო მანქანები და რეიტინგის გამოთვლის სისტემა.საერთო ჯამში CGI ტექნოლოგიის მუშაობის სისტემა ასე გამოიყურება: მომხმარებელი WEB-გვერდზე ავსებს ამა თუ იმ ფორმას და აჭერს ღილაკს, ამის შემდეგ HTML კოდში ჩართული CGI-სკრიპტის გამოძახების ზოლი უშვებს შესაბამის CGI პროგრამას და გადასცემს მას ინფორმაციის დამუშავების პროცესის მართვას. მომხმარებლის მიერ შეტანილი მონაცემები გადაეგზავნება აღნიშნულ პროგრამას, ხოლო იგი თავის მხრივ გადაიტანს მას სხვა გვერდზე, გადაგზავნის ფოსტით ან გარდაქმნის სხვა ხერხით.

CGI-ტექნოლოგიის უპირატესობებიდან უნდა აღინიშნოს მისი დამოუკიდებლობა მომხმარებლის პროგრამული უზრუნველყოფისაგან - ამ ტექნოლოგიის გამოყენება შეუძლია ნებისმიერ მოსწავლეს(სტუდენტს) ნესბიმიერი ვერსიის ბრაუზერიდან.

ჩვენის აზრით, სასწავლო-მეთოდური კომპლექსებისათვის დიდაქტიკური მასალების პროექტირების პროცესის ოპტიმიზაციისათვის (შრომის, დანახარჯების, შემცირების და მომზადების ტექნოლოგიის

ოპტიმიზაციის თვალსაზრისით)და ელექტრონული სახელმძღვანელოებისა და სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების ხარისხის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია ყურადღება მიექცეს:

- ❖ ტექსტის ღრმა და მკაფიო სტრუქტურას (კრიტერიუმების, დონეები რაოდენობის მიხედვით და ა.შ.);
- ❖ სასწავლო მასალის ოპტიმალური მოცულობის შერჩევას (მოდული, თემა, ქვეთემა);
- ❖ სასწავლო ტექსტის მიზანმიმართულ დანაწევრებას შინაარსობრივი ფრაგმენტების მიხედვით;
- ❖ დიზაინსა და ერგონომიკას, გრაფიკულ გაფორმებას და სასწავლო მასალის დაფორმატებას (შრიფტების შერჩევა, კონტრასტი, დაკაბადონების ხერხები და სხვა);
- ❖ სასწავლო ტექსტში ფერთა პალიტრის შერჩევას (ფონის, ტექსტის, სათაურების, ქვესათაურებისა და ა.შ. ფერი);
- ❖ სასწავლო ტექსტში ჰიპერბმულთა სისტემის ფორმირების პრინციპებს: ჰიპერბმულებს (აზრობრივი და სტრუქტურული), ჰიპერბმულების რაოდენობას ტექსტში, თემაში, თავში, მონიტორის ელექტრონულ გვერდზე;
- ❖ სასწავლო ტექსტის სტრუქტურული ელემენტების შესაბამისი სათაურების გამოყენებას და მათ შრიფტულ გაფორმებას;
- ❖ მრავალფეროვანი ილუსტრირებული მასალის უფრო ადვილ შემუშავებას, მაგალითად სტატიკური ნახატები დ მოდელები, ასევე მულტიმედიური დანართები: აუდიო და ვიდეოფრაგმენტები, ფოტოები, ანიმაციები, ინტერაქტიული მოდელები, ფლემ-ანიმაციები.

აღნიშნული ამოცანებისა და პრობლემების გადაჭრამ შესაძლებელია უზრუნველყოს: სასწავლო-მეთოდური, დამატებითი და ინფორმაციულ-შემეცნებითი მასალების ხარისხიანი მომზადება და დამუშავება სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შემდგომი ელექტრონული ვერსიების და სხვა

საგანმანათლებლო ელექტრონული გამოცემების შესაქმნელად უმაღლესი განათლების სისტემაში.

**მესამე თავში** განხილულია ელექტრონული მასწავლი სისტემების როლი და მისი ხარისხის შეფასების პრობლემები. წარმოდგენილია ფაქტორთა სია, რომელიც განსაზღვრავს მომხმარებლის კომფორტს დიალოგურ ინტერფეისში. ჩამოყალიბებულია მასწავლი სისტემების ის მახასიათებლები და გამოყოფილია ის ძირითადი კვანძები, რომლითაც დადგინდება ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხობრივი მაჩვენებლების სტანდარტები. განხილულია ელექტრონული მასწავლი სისტემების სასიცოცხლო ციკლის პროცესის ანალიზი, გამოყოფილია თანამედროვე მიდგომების ღირსება-ნაკლოვანებები; მასწავლი მასალების, სწავლების პროცესის ხარისხის ავტომატიზებული სისტემის ანალიზი; შემუშავებულია ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების კრიტერიუმთა სისტემატიზაცია.

კომპიუტერული ტექნოლოგიების შექმნას სწავლებაში თან სდევს ახალი გენერაციის სახელმძღვანელოების შექმნა, რაც მოსწავლის პიროვნების მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს. ახალი გენერაციის სახელმძღვანელოები უზრუნველყოფენ სასწავლო პროცესისა და თანამედროვე, ინოვაციური სამეცნიერო კვლევების ერთიანობას ანუ სასწავლო პროცესში ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენების მიზანმიმართულებას, კერძოდ კი სხვადასხვა სახის ელექტრონულ მასწავლი სახელმძღვანელოებს. ამ სფეროს უმთავრეს პრობლემას წარმოადგენს იმგვარი სამუშაო ინსტრუმენტარიუმის შექმნა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს მსმენელი ვუზრუნველყოთ ხარისხიანი ელექტრონული საგანმანათლებლო მასალებით. ელექტრონული მასწავლი სისტემა სთავაზობს მომხმარებელს სასწავლო მასალებს და ტესტირების დასრულების შემდეგ აფასებს მათი ცოდნის ხარისხს. კომპიუტერული ტექნოლოგიების მნიშვნელობა ტექნოლოგიური საგნების სწავლების თანამედროვე მეთოდულ კონსტრუქციაში განსაზღვრავს აღნიშნული ელექტრონული

სახელმძღვანელოს აქტუალობას. ყველაზე მთავარ პრობლემას წარმოადგენს ელექტრონული სახელმძღვანელოების ხარისხის პრობლემა.

კვლევის საფუძველზე ჩამოვყალიბეთ ელექტრონული მასწავლი სისტემების ის მახასიათებლები და გამოვყავით ის ძირითადი საკითხები, რომლითაც დადგინდება ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხობრივი მაჩვენებლები - სტანდარტები. ასეთად მივიჩნევთ ელექტრონული მასწავლი სისტემის შემდეგ ძირითად მახასიათებლებს:

- ❖ შესასწავლი ინფორმაციის მიწოდების ინტენსიფიცირებას;
- ❖ შესასწავლი ინფორმაციის აღქმადობის დონეს;
- ❖ შესასწავლი ინფორმაციის ხილვადობას;
- ❖ გრაფიკული ინტერფეისის მოქნილობას;
- ❖ მულტიმედიური რესურსების სიმდიდრეს;
- ❖ ინტერაქტიულობის სიმარტივესა და სიმლიერეს;
- ❖ საგანმანათლებლო სტანდარტებთან ადეკვატურობას;
- ❖ დაბალ ღირებულებას, მომსახურებისა და მოხმარების დაბალ მატერიალურ დანახარჯებს.

რა თქმა უნდა, ეს მხოლოდ ელექტრონული მასწავლი სისტემის ის ძირითადი მახასიათებლებია, რომელთა მაჩვენებლებიც ჩვენის აზრით, განსაზღვრავს მის სასწავლო ხარისხს. შემდგომი ეტაპია, ამ ძირითადი მახასიათებლების იმ კრიტერიუმების დადგენა, რომლებიც განსაზღვრავენ ელექტრონული მასწავლი სისტემის ხარისხს.

ელექტრონულ საინფორმაციო რესურსებს შორის განსაკუთრებულ როლს თამაშობს სწავლების დისტანციური კურსები, ისინი წარმოადგენენ ძირითად მასწავლ ობიექტს, რომელიც გამოიყენება დისტანციურ სწავლებაში. მისი განსაკუთრებულობა კი მდგომარეობს იმაში, რომ ის წარმოადგენს შემადგენელ მასწავლ ობიექტს, რომელიც აერთიანებს სხვადასხვა ელექტრონულ საინფორმაციო რესურსებს იმ მიზნით, რომ

ორგანიზება გაუკეთოს სწავლების პროცესს.

ადაპტირებული მასწავლი სისტემა, ესაა ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელო, რომელიც ითვალისწინებს თითოეული მოსწავლის (სტუდენტის) ინდივიდუალურ მახასიათებლებს, შემდეგ კი ჰქმნის მათთვის სწავლების ინდივიდუალურ სტრატეგიას.

ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოს ხარისხის შეფასების საკითხი მიზანშეწონილია განხილულ იქნას ორ ასპექტად:

1) ელექტრონული მასწავლი სისტემის ხარისხის შეფასება; არსებული სწავლების კურსების ხარისხი და სასწავლო პროცესში მათი ვარგისიანობა.

2) მოთხოვნების შემუშავება დისტანციური სწავლების კურსების მიმართ და სასწავლო მეთოდის შექმნა დისტანციური სწავლების ეფექტურად ჩასატარებლად.

დისტანციური სწავლების ხარისხის შეფასების საკითხი ძალიან მნიშვნელოვანია სასწავლო-საგანმანათლებლო სისტემის პროფესორ-მასწავლებელთათვის. ისინი დარწმუნებულნი უნდა იყვნენ, რომ ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელო, რომელთაც ისინი ატარებენ სასწავლო კურსს, შეესაბამება მაღალ აკადემიურ სტანდარტებს.

პროექტირებისადმი თანამედროვე მიდგომების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ელექტრონული მასწავლი სისტემების შემუშავება სასიცოცხლო ციკლის სპირალის შესატყვისად იწარმოება. ელექტრონული მასწავლი სისტემების ფუნქციონირების პროცესი განიხლება, როგორც მისი ქვესისტემების ზემოქმედება და ნებისმიერი მათგანის შეფასება ხდება სხვადასხვა კრიტერიუმების მიხედვით. ეს შესაძლებლობას გვაძლევს, ეფექტურად მოვახდინოთ ნაკლოვანებების იდენტიფიცირება და შედეგად აღვკვეთოთ ისინი. ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების მიზნით გამოყენებული მეთოდების არსებული კრიტერიუმების ანალიზისას გამოვლენილი იქნა:

- ❖ ხარისხის კრიტერიუმების საერთო ჯგუფი, რომლებიც გამიზნულია სხვადასხვა ავტომატიზებული სისტემების ხარისხის დონის შესაფასებლად;
- ❖ კრიტერიუმთა ჯგუფი, რომლებიც გამიზნულია კონკრეტული ელექტრონული მასწავლი სისტემების შესაფასებლად.

ელექტრონული მასწავლი სისტემების შემუშავების მეთოდებისა და ხარისხის კრიტერიუმების შესაფასებლად განხორციელდა შემდეგი დავალებები:

- ❖ ჩატარდა ელექტრონული მასწავლი სისტემების სასიცოცხლო ციკლის პროცესების, მეთოდების ანალიზი;
- ❖ შემუშავდა ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების მეთოდები;
- ❖ შეიქმნა ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების კრიტერიუმები - მათი შემუშავების, ჩანერგვისა და ექსპლუატაციის სტადიებზე და მათი გათვლების ალგორითმები.

ხარისხის შეფასების ავტომატიზებული სისტემების დახმარებით ჩატარებული იქნა ორი მოქმედი ელექტრონული მასწავლი სისტემის აპოსტერული შეფასება:

- ❖ ელექტრონული მასწავლი სისტემა - „CALMAT“;
- ❖ ელექტრონული მასწავლი სისტემა - „AHA“.

ელექტრონული მასწავლის სისტემის - „CALMAT“ ხარისხის შესაფასებლად არჩეული იქნა მათემატიკური კურსი, ხოლო ხარისხის შეფასების ამოსავალ მონაცემებად აღებული იქნა მასალები ჩატარებული მასწავლი კურსიდან. ცოდნის დონის შეფასებისა და კონცეფციების ინტეგრირების ხარისხის კრიტერიუმებისა და კონცეპტების ურთიერთზემოქმედების შედეგად განსაზღვრულ იქნა „CALMAT-ის“ სისტემაში სწავლების პროცესის მოდელი - კონცეფციების ურთიერთკავშირის კრიტერიუმების შედეგების ასახვით.

ადაპტირებული მასწავლი სისტემის - „AHA“ ხარისხის შეფასება და

ადაპტაციის მოდელები დაფუძნებულია საგნობრივი მხარის სემანტიკურ ქსელზე. სწავლების პროცესის მოდელი აგებულია „ავტომატიზებული მმართველობის თეორიული საფუძვლების“ კურსის მიხედვით. ცოდნის დონის ინტეგრაციის ხარისხის, კონცეპტების ურთიერთკავშირისა და ადაპტაციის სტრატეგიის მიღწევების ანალიზის შედეგად, განსაზღვრულ იქნა უამრავი ადაპტაციური გადაწყვეტილება, რომელთაც მივყევართ სწავლების დაბალ შედეგებამდე, ამიტომ საგნობრივი მხარის სემანტიკურ ქსელში ხარისხის შეფასების შედეგების შეტანამ, შესაძლებლობა მოგვცა გამოვრიცხოთ მოცემული, არცთუ მცირე რაოდენობის ნაკლოვანებები, რითაც მალდება სწავლების საბოლოო შედეგები.

### დასკვნა

სადისერტაციო თემის ფარგლებში ჩატარებული საპროექტო-კვლევითი სამუშაოების შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია შემდეგი დასკვნების გაკეთება:

1. დღეისათვის ელექტრონული მასწავლი სისტემების შემუშავების სფეროში არსებობს სწავლების პროცესისადმი პერსონიფიცირების ტენდენცია. ასეთი სისტემები ორიენტირებულია თითოეული მომხმარებლისთვის ინდივიდუალურად. სწავლების სტრატეგია და ტაქტიკა ადაპტირებულ მასწავლ სისტემაში განისაზღვრება თვით სისტემით. სისტემა თავის თავზე იღებს სწავლების პროცესში მსმენელზე პასუხისმგებლობას, ამიტომ, ადაპტაციის მექანიზმების ხარისხის შეფასების პრობლემა ძალიან აქტუალურია. ხარისხის შეფასების მეთოდის შემუშავების შედეგად, სისტემის კონსტრუქტორი იღებს სისტემის ახალი ციკლის შექმნისთვის უმნიშვნელოვანეს მონაცემებს.
2. ექსპერტები თვლიან, რომ ელექტრონულ სახელმძღვანელოს ჩვეულებრივ სახელმძღვანელოებთან შედარებით უნდა გააჩნდეს პრინციპულად ახალი თვისებები, მაგრამ ტრადიციული სახელმძღვანელოების ყველა თვისების შენარჩუნებით. ჩვენი აზრით, თანამედროვე ელექტრონული სახელმძღვანელოები უნდა შეიცავდეს ჰიპერმედისა და ვირტუალური რეალობის ელემენტებს, გამოირჩეოდეს სწავლების მაღალი ხარისხით და მოიცავდეს ვირტუალური თვალსაჩინოების მაღალ დონეს.
3. ელექტრონულმა სახელმძღვანელოებმა უნდა უზრუნველყოს ინფორმაციისა და ცოდნის დიდი მოცულობის სტრუქტურული წარმოდგენის ახალი ფორმები, საჭირო ინფორმაციის ეფექტური ძიების საშუალება (მათ შორის „ცოდნის ხის“ ინდექსების, ნავიგაციის სხვადასხვა საშუალებების გამოყენებით და ა.შ.).



4. ელექტრონული მასწავლი საშუალებების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემა წარმოადგენს აუცილებელ ატრიბუტს, რომლის მეშვეობითაც თავიდან ავიცილებთ სწავლებაში ელექტრონული საშუალებების გამოყენებით გამოწვეულ უარყოფით შედეგებს.
5. ელექტრონული მასწავლი სისტემების შემუშავებისას გათვალისწინებული უნდა იყოს მთელი რიგი ფაქტორებისა, რითიც უზრუნველყოფილი იქნება სახელმძღვანელოს მაქსიმალური ეფექტიანობა, სასწავლო მასალის მაღალხარისხოვანი აღქმა და დამახსოვრება, გონების, სმენითი და ემოციური მეხსიერების გააქტიურება.
6. ჩვენი კვლევის საფუძველზე ჩამოვყალიბეთ მასწავლი სისტემების ის მახასიათებლები და გამოვყავით ძირითადი საკვანძო საკითხები, რომლის მიხედვითაც უნდა განისაზღვროს და ჩამოყალიბდეს შესაბამისი კრიტერიუმები, რომლითაც დადგინდება ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხობრივი მაჩვენებლები, რაც შესაბამისობაში მოვა სახელმწიფო საგანმანათლებლო სტანდარტებთან.
7. ხარისხის შეფასების მეთოდის შემუშავების შედეგად, კონსტრუქტორი იღებს სისტემის ახალი ციკლის შექმნისთვის უმნიშვნელოვანეს მონაცემებს. ავტომატიზებული სისტემის პროექტირებაში ყველაზე ფართო გამოყენება ჰპოვა სასიცოცხლო ციკლის ორმა: კასკადურმა და სპირალურმა მოდელმა.
8. ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების წარმოდგენილი მეთოდები და კრიტერიუმები, რომელიც დაფუძნებულია სწავლების პროცესის მოდელირებაზე და ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შემუშავებულ კრიტერიუმებზე, ფართოდ და წარმატებით გამოიყენება უკვე არსებულ და დამუშავების პროცესში მყოფ ელექტრონულ მასწავლებელ სისტემებში. იგი ასევე წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული, როგორც სისტემების დაპროექტებისა და შემუშავებისას, ასევე მისი სერთიფიცირებისას.

## გამოქვეყნებული ლიტერატურა:

1. ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებისა და გამოყენების თეორიული საფუძვლები. **სამეცნიერო შრომები**. II საერთაშორისო - სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი 2012. გვ. 8-15.
2. ნანობაშვილი ქ., ადეიშვილი გ. ელექტრონული მასწავლი საშუალებების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემა. **სამეცნიერო შრომები**. II საერთაშორისო - სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი 2012. გვ. 91-97.
3. ჩაჩანიძე გ., ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებისა და გამოყენების თეორიული საფუძვლები და მეთოდური რეკომენდაციები. **სამეცნიერო შრომები**. III საერთაშორისო - სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების1 მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2014.
4. ადეიშვილი გ. ელექტრონული მასწავლი სისტემების როლი და მისი ხარისხის შეფასების პრობლემები. **სამეცნიერო შრომები**. საერთაშორისო პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი “ინტელექტი” #3(50) 2014. გვ. 71-73
5. ნანობაშვილი ქ., ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოები როგორც სწავლების, თვითსწავლების, წვრთნისა და კონტროლის ფუნქციის რეალიზების საშუალება. **მოხსენებათა თეზისები**. II საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი 2012. გვ. 66-67.
6. ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების მეთოდური რეკომენდაციები. **მოხსენებათა თეზისები**. III საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2014. გვ. 62.
7. ჩაჩანიძე გ., ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებისა და გამოყენების თეორიული საფუძვლები. **მოხსენებათა თეზისები**. III საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2014. გვ. 72.

## ABSTRACT

The current century has become the transitional period in the point of information. The great increase of the amount of information caused the real explosion of human action in any field. All these facts provoked many problems, but the main problem is in the education system. The most interesting tasks are those, which appearance can be the new stage of education informatization.

In the recent years, the great interest is paid to the use of computing techniques in the educational process. One of the actual tasks is connected to the electronic manual creation and its use. Experts think that electronic manuals should have new features rather than usual ones, but it should keep the content of usual manual. The modern electronic manuals should include the hypermedia and virtual reality elements, which provide the high level of visualization and high quality of visualization. In addition, it should contribute to the new forms of structural presentation of much information and knowledge, effective searching possibilities (among them are "tree of knowledge", indexes, different kinds of navigation, etc). It is possible that the implementation of electronic manual in the educational process will solve many problems in the education.

In the represented dissertation "Quality Estimation Didactical Systems of Electronic Manuals", described the necessity to create interactive electronic manuals, problems linked with electronic manuals functional realization and their solutions; Theoretical basics to create electronic manuals; Steps of the scientific method to create electronic manuals and guidelines for methodical recommendations.

The appearance of electronic manuals can compare the beginning of new era, this is a giant leap for mankind. Electronic manuals are the educational program-methodical complex, which are appropriate to the educational programs and students can learn the course or its parts independently or with "teachers help". One of the main pedagogical tasks, which should be solved by the electronic manual, is the knowledge formation of students Thesaurus, which is base of the whole life in any field.

There is carried a list of testing technologies to different factors (recommendations) supported with electronic manual should simplify for users to remember and learn training courses; Electronic manuals should simplify the perception and memorizing process of concepts, regulations, examples moreover active ones, and not passive and should make human mental abilities, audible and emotional memory more active.

Also here is carried that electronic manuals is based on informational, didactical and cybernetical aspects; Create interactive electronic manual with basic didactical principles and manage cognitive process by iterative methods.

There is carried software tools of electronic manual; Software system of basic test types and their application fields. Which type of software testing is using at various stages of application. There are basic concepts definitions of software testing. In the article, we discuss the content of electronic manuals in order to

solve the main pedagogical tasks, to interest students, to contribute to the readiness of acquiring knowledge, and to develop the students' creative and intellectual level.

There are given the main aspects and demands of didactics of interactive electronic educational systems projecting, as the evaluation criteria to the level of its use. There is the description of the main point of electronic means – interface, and criteria of building the electronic manuals. There is the list of components of electronic manuals and the main demands, by which its text part should be characterized. Besides the main text part, electronic manuals should include the necessary materials for independent work.

The goal of the work is to form the quality assessment main didactical principles of electronic educational systems projecting, which should present the base of interactive self-studying process. The mentioned principle means that electronic manuals should be prepared so that students have possibility to reach each the stated aims without the use of additional information sources.

The implementation of information technologies, in particular the new technologies of electronic teaching, includes not only the teaching material projecting, but also the general education system and the new method of field management, its modern management, informational assurance and the most important – technological advancement of electronic education. The current reforms of the Georgian education system contribute to the new teaching technology implementation. In the article there are given the characteristics of teaching systems and main conclusions that will contribute to define the right criteria, which will help to create the electronic teaching systems quality indicator standards.