

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

გრიგოლ ადეიშვილი

ელექტრონული მასწავლებლის საშუალებების ხარისხის შეფასების
დიდაქტიკური სისტემა

წარდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

თბილისი, 0175, საქართველო

17 ივლისი, 2015

საავტორო უფლება © 2015 „გრიგოლ ადეიშვილი“

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

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფ. გურამ ჩაჩანიძე

რეცენზენტები: პროფ. გელა ღვინევაძე

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 ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: პროფ. თინათინ კაიშაური

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით გრიგოლ ადეიშვილის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „ელექტრონული მასწავლი საშუალებების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემა“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის „ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის“ სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

28.06.2015

ხელმძღვანელი:

პროფ. გურამ ჩაჩანიძე

რეცენზენტი:

პროფ. გელა ღვინევაძე

რეცენზენტი:

პროფ. იბრაიმ დიდმანიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2015

ავტორი: გრიგოლ ადეიშვილი

დასახელება: „ელექტრონული მასწავლებლის ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემა“

ფაკულტეტი: ინფორმატიკისა და მართვის სისტემები

ხარისხი: აკადემიური დოქტორი

სხდომა ჩატარდა:

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ შემოთმთმობილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცულ მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

მადლიერება

მინდა განსაკუთრებული მადლიერება გამოვთქვა ჩემი ხელმძღვანელის, ბატონი გურამ ჩაჩანიძის მიმართ, რომელიც დისერტაციაზე მუშაობის პერიოდში გვერდით მედგა, მიწევდა კონსულტაციებს და დროულად უზრუნველყოფდა საჭირო იდეებითა და მასალებით.

მადლობას ვუხდი მართვის ავტომატიზებული სისტემების დეპარტამენტის უფროსს - ბატონ გიორგი გოგიჩაიშვილს. მსურს მადლიერება გამოვხატო ბატონების: გელა ღვინეფაძის, იბრაიმ დიდმნიძის, გაია სურგულაძის, გიორგი ბასილაძის, კორნელი ოდიშარას და განსაკუთრებით ქალბატონ ქეთევან ნანობაშვილის მიმართ, რომელთა საქმიანი, მაღალკვალიფიციური რჩევები ხელს მიწყობდა დასახული მიზნის მიღწევაში.

მადლიერებით ვიხსენიებ აგრეთვე ჩემი სამსახურის, უკრაინაში არსებული კომპანია SeRol-ის თანამშრომლებს, რომლებიც ხელს მიწყობდნენ დოქტორანტურაში სწავლის პროცესში.

რეზიუმე

მიმდინარე საუკუნე გახდა ინფორმაციულად გარდამავალი პერიოდი. ინფორმაციის მოცულობის მკვეთრმა ზრდამ ადამიანის მოღვაწეობის ნებისმიერ სფეროში ნამდვილი ინფორმაციული აფეთქება გამოიწვია. ყოველივე ამან მრავალი პრობლემა წამოჭრა, უმთავრესი კი სწავლების პრობლემაა. განსაკუთრებული ინტერესის ქვეშ ის საკითხები ექცევა, რომლებიც დაკავშირებულია სწავლების ავტომატიზაციასთან.

უკანასკნელ წლებში საზოგადოების ყურადღებას იქცევს გამოთვლითი ტექნიკის საშუალებათა გამოყენება სასწავლო პროცესში. ერთ-ერთი აქტუალური საკითხი დაკავშირებულია ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებასა და გამოყენებასთან. ექსპერტები თვლიან, რომ ელექტრონულ სახელმძღვანელოს ჩვეულებრივ სახელმძღვანელოებთან შედარებით უნდა გააჩნდეს პრინციპულად ახალი თვისებები, მაგრამ ჩვეულებრივი სახელმძღვანელოების ყველა თვისების შენარჩუნებით. თანამედროვე ელექტრონული სახელმძღვანელოები უნდა შეიცავდეს ჰიპერმედისა და ვირტუალური რეალობის ელემენტებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ თვალსაჩინოების მაღალ დონეს და ინტერაქტიურობის მაღალ ხარისხს. ასევე მან 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.). თავისუფლადაა შესაძლებელი, რომ ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნამ და სასწავლო პროცესებში მათმა დანერგვამ საგანმანათლებლო სფეროში ბევრი პრობლემა გადაჭრას.

სადისერტაციო ნაშრომში „ელექტრონული მასწავლი საშუალებების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემა“ განხილულია ელექტრონული მასწავლი საშუალებების შემუშავების საჭიროების აუცილებლობა, ელექტრონული სახელმძღვანელოების ფუნქციური დანიშნულების რეალიზებასთან დაკავშირებული პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები; ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირების თეორიული საფუძვლები; შემოთავაზებულია მის შესაქმნელად საჭირო და აუცილებელი მეთოდური რეკომენდაციები.

ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოჩენა შეიძლება აღვიქვათ, როგორც განათლების ინფორმაციზაციის ხარისხობრივად ახალი საფეხური. ელექტრონული სახელმძღვანელო წარმოადგენს სასწავლო პროგრამულ-მეთოდურ კომპლექსს, რომელიც შეესაბამება სასწავლო პროგრამას და სტუდენტს აძლევს საშუალებას დამოუკიდებლად ან მასწავლებლის დახმარებით დაეუფლოს სასწავლო კურსსა და მის ნაწილებს. ერთ-ერთ უმთავრეს პედაგოგიურ ამოცანას, რომელიც ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ უნდა გადაჭრას, წარმოადგენს მოსწავლის თეზაურუსის იმ ცოდნის მარაგის ფორმირება, რომელიც მთელი ცხოვრების ნებისმიერი საქმიანობის საფუძველს წარმოადგენს.

შემუშავებული და გათვალისწინებულია მთელი რიგი ფაქტორებისა, რითაც ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ მაქსიმალურად უნდა

გამარტივოს უფრო არსებითი ცნებების, მტკიცებულებების, მაგალითების აღქმა და დამახსოვრება (მით უმეტეს აქტიური და არა პასიური) და უფრო გააქტიუროს ადამიანის გონების შესაძლებლობები, კერძოდ, სმენითი და ემოციური მეხსიერება.

განხილულია ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის ინფორმაციულ, დიდაქტიკურ და კიბერნეტიკულ ასპექტებზე დაყრდნობით მიღებული ინფორმაციის, ცოდნის შეფარდება მოსწავლის ინტელექტთან, მოყვანილია ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის ძირითადი დიდაქტიკური პრინციპები და მათი გამოყენება შემეცნებითი პროცესის მართვის იტერაციული მიდგომისას.

გამოყოფილია ინტერაქტიური ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირების დიდაქტიკის ძირითადი ასპექტები და მოთხოვნები, როგორც მისი მოხმარების დონის შეფასების კრიტერიუმები. მოყვანილია ელექტრონული საშუალებების ძირითადი კვანძის - ინტერფეისის დახასიათება და მაღალი ხარისხის მქონე ელექტრონული სახელმძღვანელოს აგების ძირითადი კრიტერიუმები. ხაზგასმულია ის ფაქტი, რომ ელექტრონული სახელმძღვანელოები ძირითადი ტექსტის გარდა უნდა შეიცავდეს დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის აუცილებელ მასალას.

ინფორმაციული ტექნოლოგიების, კერძოდ კი ელექტრონული სწავლების ახალ ტექნოლოგიათა დანერგვა მოიცავს არა მხოლოდ სასწავლო მასალის პროექტირებას, არამედ ზოგადად განათლების სისტემის, როგორც დარგის, ახლებურად მართვას, მის თანამედროვე მენეჯმენტს, მის ინფორმაციულ უზრუნველყოფას და რაც მთავარია, ელექტრონული განათლების ტექნოლოგიურად და თვისობრივად ახალ, უფრო მაღალ საფეხურზე ასვლას. საქართველოს საგანმანათლებლო სივრცეში მიმდინარე რეფორმები და სხვადასხვა ღონისძიებები ხელს უწყობენ სწავლების ახალი ტექნოლოგიების დანერგვას. ნაშრომში ჩამოყალიბებულია მასწავლი სისტემების ის მახასიათებლები და გამოყოფილია ძირითადი ასპექტები, რომლის მიხედვითაც უნდა განისაზღვროს შესაბამისი კრიტერიუმები, რომლითაც დადგინდება ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხობრივი მაჩვენებლების სტანდარტები.

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.

ნაშრომის მიზანია ჩამოვაყალიბოთ ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირების ხარისხის ძირითადი დიდაქტიკური პრინციპები, რომლებიც უნდა წარმოადგენდნენ ინტერაქტიურ თვითმასწავლებლის საფუძველს. ელექტრონული სახელმძღვანელო ისე უნდა იყოს მომზადებული, რომ მოსწავლეს(სტუდენტს) საშუალება ჰქონდეს მიაღწიოს დასახულ მიზნებს დამატებითი ინფორმაციული წყაროების გამოყენების გარეშე.

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 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 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 a 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.

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 each the stated aims without the use of additional information sources.

შინაარსი

შესავალი	13
I ლიტერატურის მიმოხილვა: ელექტრონული სწავლება და ელექტრონული სახელმძღვანელოები	19
1.1. ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირების თეორიული საფუძვლები	19
1.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების მეთოდური რეკომენდაციები ხარისხის კუთხით.....	28
1.3. ელექტრონული მასწავლი სისტემების ინფორმაციული მხარდაჭერა და პროგრამული ტესტირების ძირითადი პირობები	33
1.4. პირველი თავის დასკვნა	38
II შედეგები და მათი განსჯა: ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემადგენელი ტექნოლოგიური ინსტრუმენტარიუმი	39
2.1. ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების პროექტირების მეთოდიკა	39
2.2. ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის სტრუქტურა და არქიტექტურა	41
2.3. ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების ხარისხის მართვის ტექნოლოგიები	49
2.4. WEB ტექნოლოგიების გამოყენება ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის პროცესში	57
2.5. მეორე თავის დასკვნა	68
3. ექსპერიმენტული ნაწილი: ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემა	69
3.1. ელექტრონული მასწავლი სისტემების როლი და მისი ხარისხის შეფასების პრობლემები.....	69
3.2. დისტანციური სწავლებისა და ელექტრონული მასწავლი საშუალებების ხარისხის შეფასების ასპექტები	78
3.3. ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების ხარისხის შეფასების მეთოდები	83
3.4. მესამე თავის დასკვნა	104
დასკვნა	105
ლიტერატურა.....	107

ნახაზების ნუსხა

ნახ.1. ინფორმაციის ძიება ნავიგაციის საშუალებების გამოყენებით	27
ნახ.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების ეტაპები	28
ნახ.3. ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის სტრუქტურა საგანმანათლებლო სისტემების ხარისხის მართვის არქიტექტურაში	49
ნახ.4. ელ. საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის სტრუქტურა	50
ნახ.5. ელექტრონული მასწავლი სისტემის ძირითადი მახასიათებლები	77
ნახ.6. მასწავლი მასალების, სწავლების პროცესის ხარისხის ავტომატიზირებული სისტემის ანალიზი	86
ნახ.7. სწავლების პროცესის მოდელირება	90
ნახ.8. სწავლების პროცესის მოდელის აგების ალგორითმი	91
ნახ.9. სწავლების პროცესის მოდელი კონცეფციების ურთიერთკავშირის კრიტერიუმების შედეგების ასახვით - „CALMAT-ის” სისტემაში	92
ნახ.10. სწავლების შედეგები ადაპტირებული გადაწყვეტილებების ცვლილებათა შემდეგ ელექტრონულ მასწავლ სისტემაში - „AHA”	93
ნახ.11 შავი ყუთის ტესტირება	95
ნახ.12. სწავლების პროცესის მოდელირება პეტრის ქსელის საფუძველზე	102

დისერტაციაში გამოყენებული აბრევიატურები

URL -	Uniform Resource Locator
IMS -	Instructional Management System
SCORM -	Sharable Content Object Reference Model
ALC -	Advanced Learning Solutions
QEELS -	Quality Estimation of E-Learning Systems
IE -	Internet Explorer
EIC-	Easy Image Compressor
HTML -	Hypertext Markup Language
WYSIWYG-	What You See Is What You Get
JS -	JavaScript
ASI -	Adobe Systems Incorporated
FTP -	File Transfer Protocol
PHP -	Hypertext Preprocessor
XAML -	Extensible Application Markup Language
AFP -	Adobe Flash Professional
QTP -	HP QuickTest Professional
CASE -	Computer Aided System Engineering
ERP -	Enterprise Resource Planning
DFD -	Data Flow Diagram
STD -	State Transition Diagram
ERD -	Entity Relationship Diagram
SSD -	System Structure Diagram
JDBC -	Java Datadabse Connectivity
JVM -	Java virtual machine
IDE -	Integrated development environment
XML -	Extensible Markup Language
UML -	Unified Modeling Language
CAT -	Computer Adaptive Testing Systems

შესავალი

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. ასეთი ტერმინები და ცნებებია: კომპიუტერული მეცნიერება და კომპიუტერული წიგნიერება; მულტიმედია და მულტიმედიური პროექტირება; ელექტრონული არქიტექტურა და არქიტექტურული ინფორმატიკა; ელექტრონული წვრთნები და ელექტრონული საწვრთნელები და ა.შ.

დღესდღეობით გასაოცრად მაღალი ტემპით ვითარდება სწავლების ელექტრონული სისტემები, რაც განაპირობებს დიდი რაოდენობით ელექტრონული მასწავლი საშუალებების გამოჩენას. ელექტრონული მასწავლი სისტემა მომხმარებელს სთავაზობს მასწავლ მასალებს და შემდგომ ახდენს მისი ცოდნის კონტროლს ტესტური დავალებების გამოყენებით.

ერთ-ერთი აქტუალური საკითხი დაკავშირებულია ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებასა და გამოყენებასთან. 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 სრულყოფილად ბოლომდე შემუშავებული. პედაგოგები, რომლებიც მათ შექმნაზე მუშაობენ, ძირითადად, ტრადიციული პედაგოგიკის პირად გამოცდილებას იყენებენ და ხშირად არანაირი ცვლილება არ შეაქვთ.

კომპიუტერული ტექნოლოგიების მნიშვნელობა ტექნოლოგიური საგნების სწავლების თანამედროვე მეთოდულ კაში განსაზღვრავს აღნიშნული ელექტრონული სახელმძღვანელოს აქტუალურობას, ასევე მის სიახლეს, რადგანაც ტექნოლოგიის მეთოდის დარგში კომპიუტერების გამოყენების საკითხი პრაქტიკულად ჯეროვნად არ არის შემუშავებული.

ინფორმაციის მოცულობის მუდმივი ზრდა და სასწავლო დროის შემცირება განაპირობებს სწავლების ინტენსიფიკაციის აუცილებლობას, არატრადიციული ტექნოლოგიების შემუშავებასა და დანერგვას, რაც ეყრდნობა გამოთვლითი ტექნიკის ჩართვას სწავლების აქტიური მეთოდების გამოყენებით, მთელი მათი მრავალფეროვნებითა და კომპლექსურობით. აქტიური მეთოდების სწავლების რეალიზება წარმოადგენს დიდაქტიკის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას, რომელიც გულსხმობს მთელი პროცესის აქტივაციას, სისტემისა და ხერხების გამოვლენას, რაც სასწავლო-შემეცნებითი მოღვაწეობის დადებითი სამოტივაციო სტრუქტურის ფორმირების საშუალებით ხელს უწყობს სტუდენტთა/მოსწავლეთა აქტივობის ზრდას.

სწავლების პროცესში აქტიური, მოღვაწეობითი დასაწყისის განვითარება, შემეცნებითი უნარის აღმოჩენა და გამოყენება სასწავლო მასალის შესწავლის პროცესში ხორციელდება შემეცნებითი მოთხოვნების ფორმირებით, სწავლების ძიების ორგანიზაციის გზით, რაც უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნით. ეს კი უზრუნველყოფს სასწავლო ინფორმაციის სტრუქტურირებას გაცილებით მაღალ თვისებრივ დონეზე.

მაღალი ხარისხის მქონე ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს ავტორთან უკუკავშირის ორგანიზაციის ჩართული საშუალებები.

ეს აქტუალურს ხდის პროფესიული მომზადების ორგანიზაციის პრობლემას სხვადასხვა საგანმანათლებლო დარგების შესწავლის პროცესში, სხვადასხვა საგნებში ელექტრონული სახელმძღვანელოების საშუალებით, რაც თავის მხრივ წარმოადგენს აქტუალურს და განაპირობებს სადისერტაციო თემის შერჩევას.

სამუშაოს 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 იქნეს შემუშავებული, რომ მოსწავლეს საშუალება ჰქონდეს მიაღწიოს დასახულ მიზნებს სხვა დამატებითი წყაროების გამოყენების გარეშე. ექსპერტების აზრით, თანამედროვე ელექტრონული სახელმძღვანელოები უნდა შეიცავდეს ჰიპერმედიისა და ვირტუალური რეალობის ელემენტებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ თვალსაჩინოების მაღალ დონეს და ინტერაქტიურობის მაღალ ხარისხს. ასევე უნდა უზრუნველყოს ინფორმაციისა და ცოდნის დიდი მოცულობის სტრუქტურული წარმოდგენის ახალი ფორმები, საჭირო ინფორმაციის ეფექტური ძიების საშუალება ნავიგაციის სხვადასხვა საშუალებების გამოყენებით.

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 სხვ. 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.

ელექტრონული სახელმძღვანელო გვევლინება როგორც სუბიექტურ-ობიექტური ინფორმაციულ ურთიერთობათა საშუალება სწავლების პროცესში და ამიტომ მოითხოვს მისი შექმნის (ანუ, როგორც დღეს ამბობენ, დიზაინის) სხვადასხვა ასპექტების განხილვას.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების კრიტერიუმები.

კვლევის საგანია - ელექტრონული მასწავლი საშუალებების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემა, მისი ხარისხის შეფასების მეთოდების და კრიტერიუმების გამოვლენა.

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. მეცნიერული სიახლე მდგომარეობს ახალი მეთოდის შემუშავებაში, რომელიც გვაძლევს ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების საშუალებას. კერძოდ:

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

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 დაწესებულებებში 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.

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 მულტიმედიური ელექტრონული სახელმძღვანელოები.

მეორე თავში ფართოდაა მიმოხილული ელექტრონულ მასწავლო სისტემათა შემადგენელი ტექნოლოგიური ინსტრუმენტარიუმი და მეთოდიკა; სავარჯიშოებისა და სხვადასხვა სისტემების გამოყენების სტანდარტიზაცია. განხილულია ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემადგენელი ძირითადი კომპონენტები, მისი შექმნისა და ხარისხის სრულყოფისათვის შემოთავაზებულია მეთოდური რეკომენდაციები.

მესამე თავში განხილულია ელექტრონული მასწავლო სისტემების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური მეთოდები. წარმოდგენილია ფაქტორთა სია, რომელიც განსაზღვრავს მომხმარებლის კომფორტს დიალოგურ ინტერფეისში. ჩამოყალიბებულია მასწავლო სისტემების ის მახასიათებლები და გამოყოფილია ის ძირითადი კვანძები, რომლის მიხედვითაც უნდა განისაზღვროს შესაბამისი კრიტერიუმები, რომლითაც დადგინდება ელექტრონული მასწავლო სისტემების ხარისხობრივი მაჩვენებლების სტანდარტები.

დისერტაციის ბოლოს მოცემულია **დასკვნები** და გამოყენებული ლიტერატურის სია. სადისერტაციო თემაზე ავტორის მიერ გამოქვეყნებულია 4 სამეცნიერო ნაშრომი.

I ლიტერატურის მიმოხილვა:

ელექტრონული სწავლება და ელექტრონული სახელმძღვანელოები

1.1. ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირების თეორიული საფუძვლები

ინფორმაციის მოცულობის მუდმივი ზრდა და სასწავლო დროის შემცირება განაპირობებს სწავლების ინტენსიფიკაციის აუცილებლობას, არატრადიციული ტექნოლოგიების შემუშავებასა და დანერგვას, რაც ეყრდნობა გამოთვლითი ტექნიკის გამოყენებას მთელი მათი მრავალფეროვნებითა და კომპლექსურობით. აქტიური მეთოდების სწავლების რეალიზაცია წარმოადგენს დიდაქტიკის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას, რომელიც გულსხმობს მთელი პროცესის აქტივაციას, სისტემისა და ხერხების გამოვლენას, რაც სასწავლო-შემეცნებითი მოღვაწეობის დადებითი სამოტივაციო სტრუქტურის ფორმირების საშუალებით ხელს უწყობს მოსწავლეთა აქტივობის ზრდას.

სასწავლო კურსების შექმნა და ორგანიზაცია ელექტრონული საშუალებების გამოყენებით, განსაკუთრებით ინტერნეტ-ტექნოლოგიების ბაზაზე, წარმოადგენს რთულ ტექნოლოგიურ და მეთოდურ ამოცანას [1]. ყოველივე ამან აქტუალური გახადა კომპიუტერული საშუალებების, კერძოდ ელექტრონული სახელმძღვანელოების (ღია განათლება, დისტანციური განათლება და სხვ.) აგებისა და გამოყენების კონცეფციის შემუშავება. სწავლების კომპიუტერულ საშუალებებს შორის ყველაზე პოპულარული გახდა ელექტრონული სახელმძღვანელოები.

კომპიუტერული ტექნოლოგიების მნიშვნელობა ტექნოლოგიური საგნების სწავლების თანამედროვე მეთოდიკაში განსაზღვრავს აღნიშნული ელექტრონული სახელმძღვანელოს აქტუალობას, ასევე მის სიახლეს, რადგანაც ტექნოლოგიის მეთოდიკის დარგში კომპიუტერების გამოყენების საკითხი პრაქტიკულად არ არის შემუშავებული.

მაღალი ხარისხის მქონე ელექტრონული სახელმძღვანელო ტრადიციული სახელმძღვანელოსაგან განსხვავებით, სხვაგვარად უნდა იქნას შედგენილი. თავები უნდა იყოს უფრო მოკლე, რაც შეესაბამება

კომპიუტერული გვერდების უფრო მცირე ზომას, წიგნის გვერდებთან შედარებით. ყოველი ნაწილი რუბრიკაციების შესაბამისად, უნდა დაიყოს დისკრეტულ ფრაგმენტებად, რომელთაგან ნებისმიერი უნდა შეიცავდეს აუცილებელ და საკმარის მასალას კონკრეტულ საკითხთან დაკავშირებით. როგორც წესი, ასეთი ფრაგმენტი უნდა შეიცავდეს 1-3 ტექსტურ აბზაცს (აბზაცებიც, წიგნის აბზაცებთან შედარებით, უნდა იყოს უფრო მოკლე) ან ნახატს ჩანაწერით, რომელიც ნახატის მოკლე შინაარსს გადმოსცემს.

ამგვარად, სტუდენტი ეცნობა ცალკეულ ეკრანულ ფრაგმენტებს, რომლებიც ერთმანეთს დისკრეტულად მიჰყვება. ეკრანთა დისკრეტული თანამიმდევრობა მოთავსებულია უმცირესი სტრუქტურული ერთეულის შიგნით, რომელიც უთითებს პირდაპირ მისამართს. პარაგრაფი ან ქვეპარაგრაფი შეიცავს (რომელიც მესამე დონის სათაურით ხასიათდება) ერთ ან რამდენიმე ფრაგმენტს, რომლებიც ერთმანეთთან თანამიმდევრულად ჰიპერტექსტებითაა დაკავშირებული. ასეთი ფრაგმენტების საფუძველზე პროექტებენ სასწავლო მასალის ფენების სტრუქტურას, რომელიც შეიცავს:

- ❖ სწავლისათვის აუცილებელ ფენას;
- ❖ ფენას, უფრო მომზადებული მომხმარებლისათვის;
- ❖ განსაზღვრული ნაწილების უფრო ღრმა შესწავლისათვის აუცილებელ ფენას;
- ❖ სპეციალურ ფენას - ძირითადი ცნებები და განსაზღვრებები;
- ❖ რეკომენდაციების დამატებით ფენას - მიღებული ცოდნის გამოსაყენებლად.

სასწავლო მასალის ასეთი სტრუქტურირება უზრუნველყოფს დიფერენციალურ მიდგომას მოსწავლეთა მიმართ, რომლის შედეგსაც წარმოადგენს სწავლების მოტივაციის უფრო მაღალი დონე, რაც მასალის უფრო სწრაფ ათვისებას უწყობს ხელს. დაბეჭდილი მასალისა და ელექტრონული გამოცემის რადიკალურად განსხვავებული ბუნების გამო, ამ უკანასკნელში ორი ახალი პრობლემა იჩენს თავს:

დაბეჭდილ მასალასთან მუშაობის ხერხები საუკუნეების მანძილზე

ყალიბდებოდა და ყოველთვის ისმებოდა კითხვა: „როგორ ვისწავლოთ, რა ვასწავლოთ, როგორ უნდა გამოიყურებოდეს წიგნი თუ ჟურნალი“ ? ამავე დროს ელექტრონული მასალების ხანა ძალიან სწრაფად მოგვიახლოვდა, ამიტომ მნიშვნელოვანია შესაბამის მასალებთან მუშაობის ოპტიმიზაცია, როგორც პირველი, ასევე მეორე პრობლემის ჩათვლით.

ელექტრონულ მასალასთან მუშაობისას უნდა გავითვალისწინოთ რამდენიმე მომენტი:

- ❖ გარნიტურა, კეგლი და ცალკეული სიმბოლოების მოხაზულობა;
- ❖ ტექსტის მოთავსება და თავისუფალი არე ეკრანის ზედაპირზე;
- ❖ გამოყენებული ილუსტრაციებისა და გრაფიკების სახეობა;
- ❖ ელექტრონული ტექსტის ლოგიკური სტრუქტურა, ენობრივი თვისებები და მკითხველთა რაოდენობა;
- ❖ ელექტრონულ მასალაზე მომხმარებლის რეაქციების თავისებურებანი;

მიუხედავად იმისა, რომ დაბეჭდილი გარნიტურები განსხვავდება ეკრანული კომპიუტერული შრიფტებისაგან, უკანასკნელმა ბოლო დროს განსაკუთრებული აღიარება მოიპოვა და ნახატთა მრავალფეროვნებით გამოირჩევა. როგორც წესი, მკითხველი უპირატესობას უფრო მარტივ გარნიტურს ანიჭებს (Times New Roman, Courier, Arial, Sans-Serif). ეს დაკავშირებულია იმასთან, რომ ეკრანული უზრუნველყოფა უფრო მცირეა, ვიდრე დაბეჭდილი ტექსტის. მრავალ ნაშრომში აღნიშნულია ისიც, რომ მომხმარებელთა უმრავლესობა უფრო მჭიდრო ეკრანულ ტექსტებს ანიჭებს უპირატესობას (ანუ კეგლთა მცირე ზომებით), რომლებიც ეკრანზე უფრო კომპაქტურადაა მოთავსებული, უფრო ადვილად აღიქმება, როგორც რაღაც ერთიანი, მთლიანი. ანალოგიური მონაცემები მიღებულია ასევე მომხმარებლის ტელევიზორის ეკრანზე ტელეტექსტზე მუშაობისას: მომხმარებელთა უმეტესობა (61%) ამჯობინებს, რომ ეკრანზე მოთავსებული იყოს უფრო დიდი რაოდენობის ინფორმაცია, რაც შესაძლებელია, როგორც კეგლის შემცირებით, ასევე ტექსტური ბლოკების უფრო კომპაქტური

მოთავსებით ეკრანზე.

ეკრანის ზედაპირზე ინფორმაციული ბლოკების მოთავსება და მათი ურთიერთკავშირი ეკრანის განათებულ სივრცესთან უკვე მეორე პოზიციას ეხება. სწორედ განათებული სივრცის რაოდენობა და მოთავსება ეკრანზე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, როგორც მასალის საჭირო ფრაგმენტის მოძებნაში, ასევე ტექსტის ფრაგმენტების ინფორმაციული შინაარსის აღქმაში. აქ მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ მანძილი ტექსტის ნაწილებს შორის, არამედ სათაურების განთავსება და კვლების შესაბამისობა, სათაურებისა და ტექსტის ფრაგმენტების მოხაზულობა. უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთმოყვანილი ელემენტები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ არა მხოლოდ მასალის შინაარსის აღქმაში, არამედ მის შემდგომ კოდირებაშიც, ასევე ხანგრძლივი შენახვისა და შემდგომი დამახსოვრებისათვის გრძელვადიან მეხსიერებაში გადაყვანისას. განსაკუთრებულად ნეგატიურ გავლენას, (როგორც მწარმოებლურობის, ასევე ინფორმაციის აღქმისა და დამახსოვრების თვალსაზრისით) ახდენს ტექსტის ხაზების ციმციმი.

მნიშვნელოვან დადებით ფაქტორს წარმოადგენს გამოსახულების დროს ფერის ნიშანთვისების გამოყენება. დაბეჭდილ მასალაში ფერის გამოყენება არსებითად ზრდის მასალის ინფორმაციულ სიჭარბეს, და რაც უფრო მნიშვნელოვანია, მკვეთრად ზრდის ხარჯებს დაბეჭდილი მასალის მოსამზადებლად. ამიტომ, დაბეჭდილ მასალაში ფერი ძალზედ ფრთხილად და მხოლოდ აუცილებლობის დროს გამოიყენება. ელექტრონულ მასალასთან მუშაობის დროს კი არაფერი უშლის ხელს ფერის ნიშანთვისების ფართო გამოყენებას, რადგანაც კომპიუტერში ფერადი მონიტორი გამოიყენება. ძალიან ადვილადაა შესაძლებელი ფერით გამოიყოს შემდეგი ფრაგმენტები:

- ტექსტური სათაურები;
- განსაზღვრული ტექსტის ბლოკები;
- გრაფიკა და ილუსტრაციები;
- განათებული სივრცეები, ხშირ შემთხვევაში ღია ფერებით (მაგ. ყვითელი, ღია-მწვანე, ღია ვარდისფერი და სხვ.);

- ფერადი შეიძლება იყოს პირველი სამი პოზიციის ფაქტურაც;
- ფერთ შეიძლება აღინიშნოს ყველა ჰიპერტექსტული ბმული, მიუხედავად იმისა, მიეკუთვნება ის გრაფიკულ თუ ტექსტურ ფრაგმენტს.

ილუსტრაცია და გრაფიკა რთულია დასამუშავებლად, მაგრამ ხელსაყრელია მომხმარებლისათვის, რადგანაც მასალის წარმოდგენის გრაფიკულ ფორმას ახასიათებს დიდი ინფორმაციული მოცულობა და ინფორმაციის აღქმის სიჩქარე. აქ ასევე არ არის შესაბამისობა დაბეჭდილსა და ელექტრონულ მასალას შორის. თუ დაბეჭდილი ტექსტის მკითხველი ხშირ შემთხვევაში არ მოელის გრაფიკას, კომპიუტერული მომხმარებელი ავტომატურად ვარაუდობს გრაფიკისა და ილუსტრაციების მაღალ პროცენტულ მაჩვენებელს.

გრაფიკა და ილუსტრაციები სამუშაო მასალის ჩვეულებრივი ნაწილია, დაბეჭდილ გამოცემებში კი მათი რაოდენობა ხელოვნურადაა შემცირებული, რაც დამატებით ხარჯებთანაა დაკავშირებული. ელექტრონულ გამოცემებში, დაბეჭდილისაგან განსხვავებით, გრაფიკა შეიძლება მოთავსებულ იქნას არა მხოლოდ ტექსტის შიგნით, არამედ ცალკეულ ფანჯარაშიც, რომელიც აქტიურდება და იხურება მომხმარებლის ნება-სურვილით.

ელექტრონული ტექსტის ენობრივი თვისებები მნიშვნელოვნად განსხვავდება დაბეჭდილი ტექსტის თვისებებისაგან. ელექტრონულ გამოცემებში გამოყენებული უნდა იყოს მოკლე, მკაფიო წინადადებები, შეკუმშული პარაგრაფები. რგოლები საშუალებას აძლევენ მომხმარებელს სწრაფად გადაათვალიეროს ეკრანი საჭირო ინფორმაციის მოსაძიებლად. ბევრი მკვლევარი დაინტერესდა მომხმარებლის რეაქციით აბრევიატურებსა და შემოკლებებზე, მაგრამ ჯერ რეკომენდებულია შემოვიფარგლოთ მხოლოდ საყოველთაოდ მოხმარებადი ელემენტებით.

უკანასკნელი ფაქტორი შედგება მომხმარებლის სუბიექტური რეაქციისაგან ტექსტის გაფორმებაზე. თუ მომხმარებლისათვის არასასიამოვნოა ტექსტის გაფორმების სტილი, მაშინ მისი

მწარმოებლურობა რა თქმა უნდა, შემცირდება. ბევრი სპეციალისტის აზრით ელექტრონული ტექსტის ხარისხის შემცირებითი ფასეულობა სამი მახასიათებლით იზომება: მომხმარებლის პირველადი რეაქცია ტექსტზე; ტექსტის მომხიზვლელობა; მისი გამოკვეთილობა.

აღნიშნული თავისებურებებისაგან ყველაზე ობიექტურია მიმზიდველობა, ამიტომ მომხმარებელს შეიძლება მიეცეს საშუალება დამოუკიდებლად დააყენოს მასალის ფორმატი ეკრანზე ან მართოს მთლიანი სისტემა ტექსტის ფრაგმენტების, ილუსტრაციებისა და განათებული სივრცის ჩათვლით და ამით მთლიანი კონფიგურაცია გაუკეთოს ეკრანის ინტერფეისს.

მოსწავლის(სტუდენტის) ორიენტირება ელექტრონულ მასწავლ სახელმძღვანელოში რამდენიმე გზით მიიღწევა. პირველ რიგში დაბეჭდილ გამოცემებში სათაურების საშუალებით. მაღალი ხარისხის ელექტრონული სახელმძღვანელოს რუბრიკაცია უნდა იყოს უფრო ღრმა, ვიდრე დაბეჭდილის. ელექტრონული სახელმძღვანელოს თავები უნდა იყოს საკმაოდ მოკლე და ყოველი თავი ერთ-ერთ კონკრეტულ საკითხზე უნდა შეიცავდეს ამომწურავ ინფორმაციას.

ორიენტაციის სხვა ვარიანტი დაკავშირებულია ელექტრონულ სახელმძღვანელოში კოლონტიტულების(წიგნის, ნაწარმოების ან მისი ნაწილის სათაური, ავტორის გვარი და მისთ.) გამოყენებით. კოლონტიტული გათვალისწინებულია ეკრანის ნებისმიერ გვერდზე და მისი საშუალებით მოწმდება შესასწავლი თავები და პარაგრაფები, ე.ი. მომხმარებელი არ კარგავს ორიენტირებას სახელმძღვანელოში. ჩამოთვლილი ორიენტაციის საშუალებები უფრო გავრცელებულია, თუმცა შეიძლება ზოგიერთი სხვაც იქნას გამოყენებული. მაგალითად მითითება, რომელიც შეიცავს თავის სათაურს ან კიდევ ეკრანზე წარმოდგენილი რუბრიკაციის ფრაგმენტი, რომელშიც მითითებულია შესასწავლი თავის სათაური. ელექტრონულ მასწავლ სახელმძღვანელოში გადაადგილება ხდება ჰიპერტექსტული ბმულებით, ცნობილია, რომ დაბეჭდილ სახელმძღვანელოში გამოყენებულია სხვადასხვა სახის მითითებები ან

კიდევ სათაურები, სადაც აღნიშნულია შესაბამისი თავების გვერდები. ჰიპერტექსტი წარმოადგენს იმ ტექსტური მასალის არახაზოვან მიწოდებას, რომელშიც არის განსაზღვრულ ტექსტურ ფრაგმენტებთან დაკავშირებული გამოყოფილი სიტყვები. ამგვარად, მომხმარებელი თავად მართავს ინფორმაციის მიწოდების პროცესს. ჰიპერმედია სისტემაში ფრაგმენტების სახით შეიძლება გამოყენებული იყოს გამოსახულებები, ხოლო ინფორმაცია შეიძლება შეიცავდეს ტექსტს, გრაფიკას, ვიდეოფრაგმენტებს, ხმას.

ინფორმაციული პროდუქტი წარმოადგენს ელექტრონულ სასწავლო-მეთოდურ სახელმძღვანელოს, სტუდენტთათვის განკუთვნილი გრაფიკული, ტექსტური და სხვა სახის ინფორმაციის ერთობლიობით. მისი საშუალებით მომხმარებელს უადვილდება ოპერატიული ორიენტირება შინაარსში და საშუალება ეძლევა აიმაღლოს საკუთარი ცოდნის დონე და პედაგოგიური ოსტატობა, მოემზადოს მეცადინეობისათვის.

ელექტრონული სახელმძღვანელო უზრუნველყოფს სტუდენტის სამეცნიერო-მეთოდური მოღვაწეობის ინფორმაციულ მხარდაჭერას, აუმჯობესებს მათი მომზადების ხარისხს, ზრდის სრულყოფას და სტუდენტთა დამოუკიდებელი სამუშაოს ხარისხს, ამით ანხორციელებს მათ თვითგანვითარებასა და თვითგანათლებას.

ელექტრონული სახელმძღვანელო წარმოადგენს მაღალი ხარისხის კომპლექსური მნიშვნელობის სასწავლო პროგრამას, რომელიც უზრუნველყოფს სწავლების დიდაქტიკური პროცესის უწყვეტობასა და სისრულეს, იგი წარმოადგენს თეორიულ მასალას, უზრუნველყოფს სავარჯიშო სასწავლო მოღვაწეობას და ცოდნის დონის კონტროლს, ასევე საინფორმაციო-სამიეზო ფუნქციას, მათემატიკურ და იმიტაციურ მოდელირებას კომპიუტერული ვიზუალიზაციით და სერვისული ფუნქციებით ინტერაქტიული უკუკავშირის დროს [2, 3].

ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელო - ტრადიციული სახელმძღვანელოსაგან განსხვავებით წარმოადგენს სწავლებისა და შემეცნების იარაღს, მისი სტრუქტურა და შინაარსი დამოკიდებულია მის

მიზნებსა და გამოყენებაზე. განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იგი იძენს ტელესაკომუნიკაციო სისტემებში გამოყენებისას.

ბევრი პედაგოგი სასწავლო პროცესის ინტენსიფიკაციის ამალღებს უკავშირებს ელექტრონული სახელმძღვანელობის გამოყენებას, რომლებიც იმოქმედებენ :

- ❖ მიზანმიმართულობის ამალღებაზე;
- ❖ მოტივაციის გაძლიერებაზე;
- ❖ სასწავლო მასალის შინაარსის მარტივად ათვისებაზე;
- ❖ მოსწავლეთა სასწავლო-შემეცნებითი მოღვაწეობის გააქტიურობაზე;
- ❖ სასწავლო მოქმედებების ტემპის მომატებაზე.

ელექტრონული სახელმძღვანელო ეფექტურია, როდესაც არსებობს:

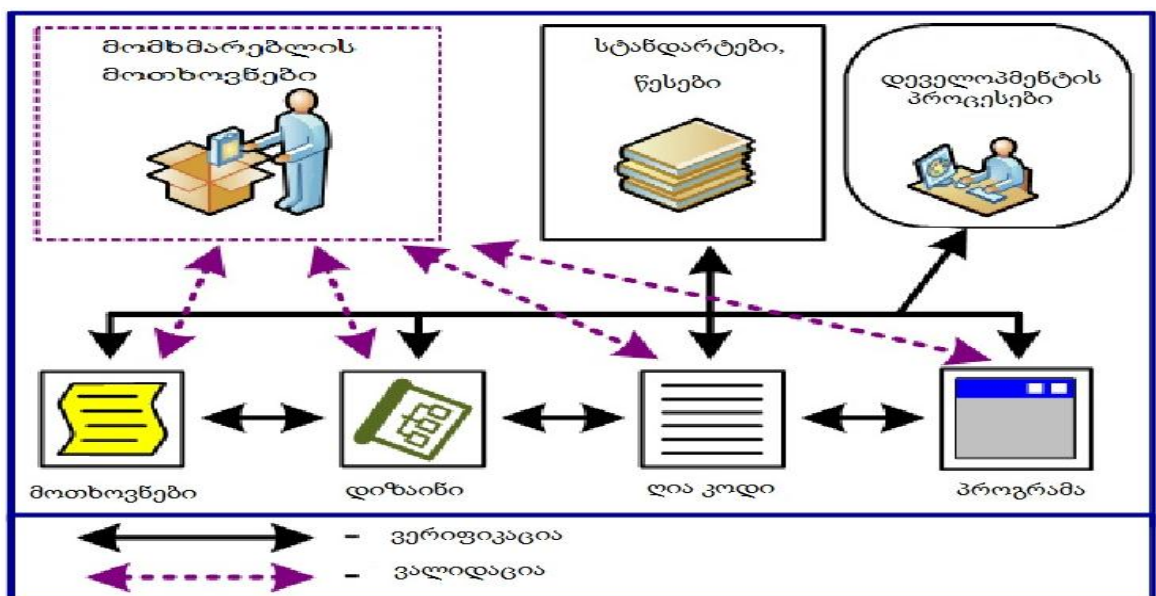
- სწრაფი უკუკავშირი;
- აუცილებელი საცნობარო ინფორმაციის მოძიების სწრაფი საშუალება (კონტექსტური და არჩევითი);
- დემონსტრაციული მაგალითები და მოდელები (იგი მოგვითხრობს, გვიჩვენებს, განმარტავს);
- კონტროლი (თვითკონტროლი, ტესტი, წვრთნა).

სახელმძღვანელო უნდა იყოს მოქნილი, იგი შეიძლება „მორგებულ“ იქნას მოსწავლის(სტუდენტის) ინდივიდუალურ შესაძლებლობებზე. მთავარია მომხმარებელს გაუაქტიურდეს ინფორმაციის აღქმის ნებისმიერი არხი: მხედველობა, სმენა, აზროვნება და ა.შ. ხოლო თუ ელექტრონული სახელმძღვანელო საშუალებას გვაძლევს „პარალელურად“ წარმოვადგინოთ სასწავლო ინფორმაცია, იგი არა მხოლოდ ინტენსიურს ხდის სწავლებას ყველა თავისი ფსიქოფიზიკური ძალისხმევით, არამედ ირიბად ავითარებს მსოფლიოს პარალელური აღქმის უნარს.

მაღალი ხარისხის ელექტრონულ სახელმძღვანელოებს გააჩნიათ შემდეგი სახის უპირატესობები:

- ❖ აადვილებს სასწავლო მასალის აღქმას, მასალის მიწოდების ხერხებს: ინდუქციური მიდგომა, სმენით და ემოციურ მეხსიერებაზე ზემოქმედება;

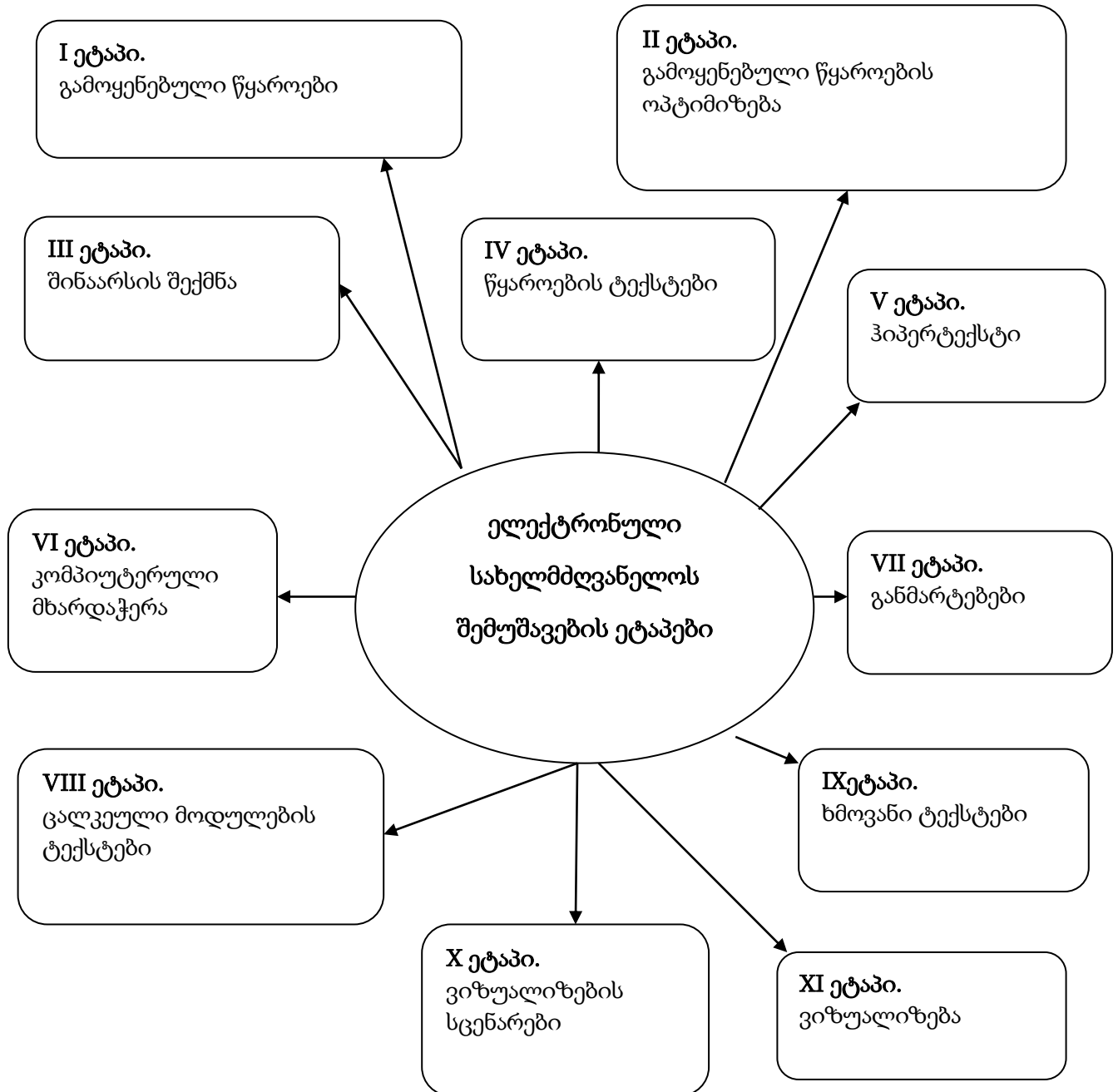
- ❖ უშვებს მოსწავლის მოთხოვნების შესაბამისად ადაპტაციას;
 - ❖ ათავისუფლებს უზარმაზარი გამოთვლებისაგან და საშუალებას აძლევს განიხილოს უფრო მეტი მაგალითი და ამოცანა;
 - ❖ სწავლების ყველა ეტაპზე იძლევა თვითშემოწმების საშუალებას;
 - ❖ საშუალებას აძლევს ლამაზად გააფორმოს სამუშაო და მასწავლებელს ჩააბაროს ფაილის ან ამობეჭდილის სახით;
 - ❖ გააჩნია უსაზღვრო რაოდენობის განმარტება, მითითება და სხვ.
- ექსპერტების აზრით, მაღალი ხარისხის თანამედროვე ელექტრონული სახელმძღვანელოები უნდა უზრუნველყოფდეს ინფორმაციისა და ცოდნის დიდი მოცულობის სტრუქტურული წარმოდგენის ახალი ფორმებს, საჭირო ინფორმაციის ეფექტური ძიების ფუნქციას ნავიგაციის სხვადასხვა საშუალებების გამოყენებით. ნახ.1.



ნახ.1 ინფორმაციის ძიება ნავიგაციის საშუალებების გამოყენებით

1.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების მეთოდური რეკომენდაციები ხარისხის კუთხით

იგი შეიძლება 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.

ელექტრონული სახელმძღვანელო კონვერტირების შემდეგ წარმოადგენს გამოსახულების მქონე გვერდების თანამიმდევრობას,

რომლებშიც თავმოყრილია მთელი ტექსტური მასალა, ფორმულები, გრაფიკები და ნახატები, ასევე ჩატვირთული ვიდეო და აუდიო მასალები, ტექსტური ბლოკები და ნავიგაციის ელემენტები[4].

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.

ნებისმიერ ელექტრონულ სახელმძღვანელოს გააჩნია გაფორმების სტილი, თუ რომელი ფონი გამოიყენება მის გვერდებზე, როგორ გამოიყურება ნავიგაციური პანელი, ასევე როგორაა განლაგებული ელემენტები გვერდებზე. აქედან გამომდინარე, მაღალი ხარისხის ელექტრონული სახელმძღვანელოების შესაქმნელად შესაძლებელია შემდეგი რეკომენდაციების ჩამოყალიბება:

მაღალი ხარისხის ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ უნდა გამოიყენოს მისი უპირატესობა ტრადიციული სახელმძღვანელოს წინაშე. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ იგი უნდა შეიცავდეს აქტიურ ობიექტებს - ვიდეო და აუდიო რგოლებს და სხვა ინტერაქტიულ ობიექტებს; ტესტურ ელემენტებს.

ელექტრონული სახელმძღვანელო უნდა იყოს შედარებით მცირე ზომის და ჩატვირთვის კომპიუტერში დამატებითი პროგრამების დაყენების გარეშე.

ელექტრონულ სახელმძღვანელოზე მუშაობა უნდა მიმდინარეობდეს საგანმანათლებლო დაწესებულების ვებ-გვერდების საშუალებით და ასევე ლოკალურ კომპიუტერზეც.

მაღალი ხარისხის მქონე ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს ავტორთან უკუკავშირის ორგანიზაციის ჩართული საშუალებები[5].

ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელო უნდა მოიცავდეს შემდეგ ძირითად კომპონენტებს:

1. შესავალი
2. ერთი ან რამდენიმე თავი;
 - 2.1. შესავალი ყოველი თავისთვის;
 - 2.2. გვერდები-სლაიდების თანამიმდევრობა ყოველი თავისთვის;
 - 2.2.1. ძირითადი მასალა, ტექსტის, ფორმულების, გრაფიკების, ნახატების ჩათვლით;
 - 2.2.2. ჩატვირთული ვიდეო და აუდიო რგოლები
 - 2.3. გვერდის ბოლოს ტექსტური ბლოკი;
 - 2.4. შესასწავლად რეკომენდებული მასალა;
3. დასკვნა;
4. ტექსტური ბლოკი სახელმძღვანელოს ბოლოს;
5. შესასწავლად რეკომენდებული მასალა.

ელექტრონული სახელმძღვანელო (ყველაზე საუკეთესოც კი) ვერ შეცვლის და არც უნდა შეცვალოს წიგნი. როგორც ლიტერატურული ნაწარმოებების ეკრანიზაცია სხვა ჟანრს ეკუთვნის, ასევე ელექტრონული სახელმძღვანელოც მიეკუთვნება სწავლების დანიშნულების სრულიად ახალ ჟანრს. ისევე როგორც ფილმის ყურება ვერ შეცვლის წიგნის კითხვას, ასევე ელექტრონული სახელმძღვანელოც ვერ შეცვლის ჩვეულებრივ სახელმძღვანელოს, უფრო მეტიც, უნდა უბიძგოს მოსწავლეს წიგნისაკენ.

სწორედ ამიტომ ელექტრონული სახელმძღვანელოს შესაქმნელად არ არის საკმარისი, რომ ავიღოთ ახალი სახელმძღვანელო, დავტვირთოთ იგი ნავიგაციითა (შეიქმნას ჰიპერტექსტები) და მდიდარი ილუსტრირებული მასალით (მულტიმედიური საშუალებების ჩათვლით) და კომპიუტერის ეკრანზე გამოვსახოთ. ელექტრონული სახელმძღვანელო არ უნდა დაემსგავსოს არც ნახატებიან ტექსტს და არც ცნობარს, მას სულ სხვა ფუნქცია გააჩნია.

ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ მაქსიმალურად უნდა გაამარტივოს უფრო არსებითი ცნებების, მტკიცებულებებისა და მაგალითების აღქმა და დამახსოვრება (მით უმეტეს აქტიური და არა

პასიური) და უფრო გააქტიუროს ადამიანის გონების შესაძლებლობები, კერძოდ, სმენითი და ემოციური მეხსიერება.

1.3. ელექტრონული მასწავლებლის სისტემების ინფორმაციული მხარდაჭერა და პროგრამული ტესტირების ძირითადი ტიპები

უკანასკნელ წლებში საზოგადოების ყურადღებას იქცევს გამოთვლითი ტექნიკის საშუალებათა გამოყენება სასწავლო პროცესში. ერთ-ერთი აქტუალური საკითხი დაკავშირებულია ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებასა და გამოყენებასთან.

ექსპერტები თვლიან, რომ ელექტრონულ სახელმძღვანელოს ტრადიციულ ბეჭდურ სახელმძღვანელოებთან შედარებით, უნდა გააჩნდეს პრინციპულად ახალი თვისებები, მაგრამ ჩვეულებრივი სახელმძღვანელოების ყველა თვისების შენარჩუნებით.

ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირებისას ბევრი პრობლემა იჩენს თავს, რადგანაც მის შექმნაში კომბინირებულად უნდა იღებდნენ მონაწილებას მაღალი დონის სპეციალისტთა ჯგუფი: პედაგოგის, ფსიქოლოგის, ცოდნის ინჟინერიის, აუდიო და ვიდეო ჩანაწერის, გაფორმებითი, საეკრანო ხელოვნებისა და სხვა დარგებში.

კომპიუტერული თანადგომა მოსწავლეთა ინტელექტუალური პოტენციალის ამაღლების უფრო სწრაფი საშუალებაა. ელექტრონული საშუალება შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც სტუდენტთა დამოუკიდებელი სამუშაოს საერთო მეცადინეობებზე, ასევე მასალის დამოუკიდებლად შესწავლისას.

ტესტირებას არ შეუძლია გამოავლინოს პროგრამის ყველა დეფექტი. მისი ძირითადი მიზანია, რომ გამოავლინოს პროგრამული შეცდომები, რათა მოხდეს აღმოჩენილი დეფექტების გასწორება.

მუშაობისას აუცილებელია შემდეგი ინფორმაციულ-ტექნიკური მოთხოვნების შესრულება:

- ✓ კომპიუტერის ტექნიკური მახასიათებლები უნდა შეესაბამებოდეს Windows 7 Pro და ზევით ოპერატიული მეხსიერების მოთხოვნებს;

- ✓ მონიტორი უნდა უზრუნველყოფდეს არა ნაკლებ Full HD გამოსახულებას (1920X1080);
- ✓ კომპიუტერზე დაყენებული უნდა იყოს მინიმუმ Windows 7 ოპერაციული სისტემა და ოპერატიული მეხსიერება უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 4GB;
- ✓ დამატებით რეკომენდებულია Internet Explorer 8.0 და ზევით ბრაუზერი;

ბრაუზერის მომართვაში რეკომენდებულია, რომ არ გამოირთოს გამოსახულება და მომართვების უზრუნველყოფა.

პროგრამული პაკეტების ტესტირება არის ის პროცესი, რომელიც იკვლევს აპლიკაციის ფუნქციებს, რათა მივიღოთ ინფორმაცია პროდუქტის ხარისხზე. პროგრამის ტესტირება გვიჩვენებს სოფტის ობიექტურ სახეს. ტესტირება მოიცავს პროგრამული აპლიკაციის შესრულებაზე გაშვების პროცესს, რომელიც გამიზნულია იპოვნოს პროგრამული შეცდომა ან დეფექტი. პროგრამული პაკეტების ტესტირება შეიძლება კიდევ განვსაზღვროთ როგორც პროცესი, რომლის დროსაც მტკიცდება და მოწმდება, რომ კომპიუტერული პროგრამა:

- ❖ არის მოცემული მოთხოვნების შესაბამისი;
- ❖ მუშაობს აღწერის შესაბამისად;
- ❖ შესაძლებელია შევიდეს ხმარებაში;
- ❖ აკმაყოფილებს დაინტერესებული მხარის მოთხოვნებს.

ტესტირების პრინციპები

ტესტების გამოყენება მოსწავლეთა ცოდნის გაკონტროლების მიზნით ჯერ კიდევ შორეულ 1864 წელს დაიწყო დიდ ბრიტანეთში ჯ. ფიშერის მიერ; ტესტირების თეორიული საფუძვლები ინგლისელი ფსიქოლოგის ფ. გალტმანის მიერ იქნა შემუშავებული 1883 წელს, ხოლო თავად ტერმინის - “test” დამკვიდრება ამერიკელი ფსიქოლოგის ჯონ კეტელის სახელს უკავშირდება 1890 წლიდან. პირველი სტანდარტული პედაგოგიური ტესტი შეადგინა ამერიკელმა ფსიქოლოგმა ე. ტორნოდაიკომ, ხოლო მეორე ამერიკელმა ფსიქოლოგმა კ. სპირმენმა პირველმა შეიმუშავა კორელაციური ანალიზის ძირითადი მეთოდები - ტესტების სტანდარტიზაციისა და

ტესტოლოგიური კვლევების ობიექტური განზომილება. სპირმენის სტატისტიკურმა მეთოდებმა (რომელიც დაფუძნებული იყო ფაქტობრივი ანალიზის მეთოდების გამოყენებებზე) ძალიან დიდი როლი ითამაშეს ტესტირების შემდგომ განვითარებაზე.

ტესტირება წარმოადგენს სწავლების ხარისხის ფორმალური კონტროლის ძირითად საშუალებებს. ის გახლავთ ექსპერიმენტული მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია სტანდარტიზებულ დავალებებზე, რაც გამოსაცდელის ფსიქოფიზიოლოგიური და პიროვნული მახასიათებლების, ასევე ცოდნის, უნარებისა და ჩვევების განსაზღვრის საშუალებებს გვაძლევს ტერმინის ფართო ინტერპრეტაციის კუთხით.

ყველა ტესტი უნდა იყოს მოსწავლის (სტუდენტის) სწავლებისათვის მოთხოვნების შესაბამისი. ეს ნიშნავს, რომ გამოავლინოს ნებისმიერი დეფექტი, რომელიც შეიძლება წარმოქმნილ იქნას მომხმარებლის მოთხოვნების შესრულების დროს.

ტესტი უნდა დაიგეგმოს ტესტირების დაწყებამდე დიდი ხნით ადრე და მოთხოვნების მოდელის დასრულების შემდეგ შეიძლება დაიწყოს ტესტირების დაგეგმვა. დეტალური ტესტების შეიძლება დაიწეროს როგორც კი დიზაინის მოდელი დასრულდება.

ტესტირება სასურველია დაიწყოს მარტივი მოდულით და პროგრესირდეს კომპლექსური მოდულისკენ. პირველი დაგეგმილი და გაშვებული ტესტი ზოგადად ფოკუსირებულია ინდივიდუალურ კომპონენტებზე. როგორც კი ტესტი პროგრესირდება, შეცდომების პოვნის ფოკუსირება გადადის მრავალ კომპლექსურ კომპონენტებზე და მათ შორის კავშირებზე.

ამომწურავი ტესტირება შეუძლებელია. პროგრამის ცვლილების ალბათობა საშუალო ზომის პროგრამებში განსაკუთრებით დიდია. ამ მიზეზის გამო, შეუძლებელია, რომ გავუშვათ ყველა კომბინაციის ტესტი. მიუხედავად ამისა შესაძლებელია, რომ გამოვიკვლიოთ პროგრამული ლოგიკა და დავრწმუნდეთ, რომ ყველა პირობა სრულდება პროგრამულ დონეზე. ეფექტურობისთვის ტესტი უნდა იყოს დამოუკიდებელი.

ტერმინი ტესტირება მოიცავს: ტესტურ მეთოდს, ტესტირების შედეგს და ტესტირების შედეგების ინტერპრეტაციას. სწავლების ხარისხის კონტროლის ტესტურ მეთოდს უამრავი ღირსება გააჩნია. კერძოდ, ტესტის უმაღლესი სამეცნიერო საფუძვლები; ტექნოლოგიურობა; განსაზღვრების სიზუსტე და თანამედროვე საგანმანათლებლო ტექნოლოგიებთან მეთოდის კარგი შეთავსებადობა.

სწავლების კონტროლის ევოლუციაში გამოიყოფა შემდეგი ეტაპები:

- ❖ ტრადიციული კონტროლი - ამ დროს მოსწავლის ცოდნის ხარისხის შესაფასებლად გამოიყენება ისეთი ფორმები, როგორცაა საკონტროლო სამუშაო, საკურსო სამუშაო და კოლოქვიუმი;
- ❖ კომპიუტერული კონტროლი - აქ ცოდნის კონტროლს უზრუნველყოფენ სპეციალური კომპიუტერული პროგრამები, რომლებშიც ხდება: ყოველი მოსწავლისათვის ინდივიდუალური ტესტური საკონტროლო დავალებების ნაკრების ფორმირება, დავალების მონიტორის ეკრანზე გამოტანა, მოსწავლის პასუხების ანალიზი და სარეზულტატო შეფასებების წარმოდგენა, მოსწავლის სამუშაო მონაცემებისა და კონტროლის შედეგების შენახვა.
- ❖ კონტროლი - ტექნიკური მოწყობილობების გამოყენებით. მოცემულ ვარიანტში მოსწავლე(იღებს რა პედაგოგისაგან ტესტური დავალების ინდივიდუალურ ნომერს) ასრულებს მას და ტექნიკურ მოწყობილობებში შეაქვს ყოველი შესრულებული დავალების შედეგი. ტექნიკური მოწყობილობა ამოწმებს შეყვანილ პასუხებს და გამოჰყავს შეფასება შესრულებული სამუშაოსთვის;
- ❖ კონტროლი - როცა არ გამოიყენება კომპიუტერული საშუალებები;
- ❖ დისტანციური მართვის კონტროლი - სადაც ცოდნის კონტროლისადმი მოცემული მიდგომა, უპირველეს ყოვლისა დაფუძნებულია სასწავლო პროცესში Internet-ქსელის ფართო გამოყენებაზე. დისტანციური კონტროლის განმასხვავებელ ნიშნებს

წარმოადგენს: მოსწავლის მიერ ტესტირების ადგილის, დროისა და ტემპების არჩევითობის თავისუფლება.

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

დღეისათვის ცნობილია შემდეგი ტიპის კომპიუტერული დიდაქტიკური პროგრამები:

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

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

1. სასწავლო მასალების სხვადასხვა ფორმებში დემონსტრირება;
2. სასწავლო არეალის ტრენინგი, რომელიც მიღებული მასალების განმტკიცების საშუალებას გვაძლევს;
3. ტესტირება და დიაგნოსტიკა - მეთოდი საშუალებას გვაძლევს, შევაფასოთ თუ რამდენად ხარისხიანად აითვისა მომხმარებელმა სასწავლო მასალები და ვაწარმოოთ 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(სტუდენტს) 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.

ამრიგად ტესტების ხარისხის შეფასების კრიტერიუმთა განხილვა მოხდა იმ თვალსაზრისით, თუ რამდენად პრაქტიკულია მათი გამოყენება ელექტრონულ-ავტომატიზებული მასწავლი სისტემების სატესტო ქვესისტემებში.

1.4. პირველი თავის დასკვნა

შესრულებული სამუშაოს შედეგად შესწავლილ იქნა ელექტრონული სახელმძღვანელოების აგების კონცეფცია. მოცემულია ასევე მეთოდური რეკომენდაციები აღნიშნული ელექტრონული სახელმძღვანელოს სასწავლო-საგანმანათლებლო პროცესში გამოსაყენებლად, აღნიშნულია ელექტრონულ სახელმძღვანელოსთან მუშაობის აუცილებელი ინფორმაციულ-ტექნიკური მოთხოვნები.

ვრცლადაა განხილული ტესტირების პრინციპები და მისი ხარისხის შეფასების კრიტერიუმები. ხაზგასმულია ელექტრონული მასწავლი სისტემების უპირატესობანი.

წარმოდგენილი ელექტრონული სახელმძღვანელოს მომხმარებლები შესაძლებელია იყვნენ, როგორც სტუდენტები, ასევე უმაღლესი სასწავლებლის მასწავლებლებიც.

II. შედეგები და მათი განსჯა

ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემადგენელი ტექნოლოგიური ინსტრუმენტარიუმი

2.1. ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების პროექტირების მეთოდიკა

საგანმანათლებლო ელექტრონული გამოცემების შექმნის საკითხები, კერძოდ ინტერაქტიური და მულტიმედიური ელექტრონული სახელმძღვანელოები, სასწავლო-მეთოდური კომპლექსები კვლავ რჩება სპეციალისტთა ყურადღების ცენტრში[5]. როგორც დიდაქტიკური მასალების პროექტირებისადმი მიძღვნილმა სტატიების ანალიზმა გვიჩვენა, დაჟინებული ყურადღების მიზეზს წარმოადგენს სასწავლო-მეთოდური კომპლექსებისათვის აუცილებელი საგანმანათლებლო მასალების შემუშავების უნივერსალური ტექნოლოგიების არარსებობა, მათ შორის - შესაბამისი სტანდარტების უქონლობაც [6]. თითქმის ყველა უმაღლესი სასწავლებელი იყენებს სასწავლო მასალების პროექტირების ტექნოლოგიას, გამომდინარე იმ საკუთარი ხედვიდან, თუ როგორი უნდა იყოს ელექტრონული სახელმძღვანელო, რა სტრუქტურული კომპონენტები უნდა შედიოდეს სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შემადგენლობაში, ცოდნის წარმოდგენისა და გადაცემის რა ფორმები უნდა იქნას გამოყენებული. მნიშვნელოვანია, სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის შინაარსობრივი ნაწილის მომზადება და შემუშავება, რომელიც წარმოადგენს შემოქმედებით პროცესს და რთულად ფორმალიზდება, რამეთუ ექვემდებარება ავტომატიზაციას, ამიტომაც კურსების ავტორებისაგან დიდ დროსა და ყურადღებას მოითხოვს [7; 8].

მომავალი ელექტრონული სახელმძღვანელოების ჩამოთვლილი თვისებების უზრუნველსაყოფად დიდაქტიკური სასწავლო მასალების მასწავლებლებმა უნდა გაითვალისწინონ არა მხოლოდ სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების მოთხოვნები, არამედ უნდა ჰქონდეთ საკუთარი კურსი კონტენტის (შემცველობის) პროექტირების ტექნოლოგიის განსაზღვრული ცოდნა და შესაბამისი უნარი.

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

ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების შექმნის გამოცდილების გათვალისწინებით და ელექტრონული სახელმძღვანელოების მასწავლებელთათვის შესაბამისი დახმარების გაწევის მიზნით, ასევე სასწავლო-მეთოდური კომპლექსებისათვის კონტენტის(შემადგენლობის) პროექტირების ტექნოლოგიური პროცესის მოწესრიგებისათვის-საერთაშორისო პროგრამების ინსტიტუტში, ინოვაციური საგანმანათლებლო პროგრამის ფარგლებში მიზანშეწონილია, ინოვაციური საგანმანათლებლო პროგრამების კომპლექსის შექმნა და ახალი საგანმანათლებლო გარემოს ფორმირება [9].

სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების დიდაქტიკური მასალების შექმნაში მთავარი როლი, რა თქმნა უნდა, ეკუთვნით კურსების ავტორებს და ისინი პასუხისმგებელნი არიან კურსის ხარისხზე.

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;
- ❖ უნდა დაეუფლონ ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების საძიებო ინტერნეტ-რესურსების სისტემებს;
- ❖ 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, ინტერაქტიული მოდელებისათვის და სხვა მულტიმედიური დანართებისათვის;
- ❖ შეისწავლონ სხვადასხვა სახის ტექსტური დავალებების შემუშავება მოსწავლეთა ცოდნის დონის შეფასებისა და კონტროლის სისტემისთვის;
- ❖ აითვისონ ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირებისას გამოიყენებადი ძირითადი ცნებები და ტერმინები;
- ❖ გაეცნონ ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების შექმნისა და გამოყენების იურიდიულ და სამართლებრივ ასპექტებზე აუცილებელ ინფორმაციას (საავტორო უფლება, იურიდიული სტატუსი და ა.შ.).

2.2. ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის

სტრუქტურა და არქიტექტურა

საგანმანათლებლო სისტემის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს სწავლების მაღალი ხარისხის უზრუნველყოფა ნებისმიერ საგანმანათლებლო დაწესებულებაში. ამ კუთხით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სასწავლო პროცესებში ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ჩართვას. ყველაზე ხშირად მოხმარებად ელექტრონულ საინფორმაციო რესურსს წარმოადგენს დისტანციური კურსები, რომელთა სარგებლობის დროსაც გათვალისწინებული უნდა იყოს ორი ასპექტი: იგი შეესაბამებოდეს

საგანმანათლებლო სტანდარტებს და მომხმარებელთა(ამ შემთხვევაში სტუდენტთა და პოფესორ-მასწავლებელთა) მოთხოვნებს. ელექტრონული საინფორმაციო რესურსები კლასიფიცირდება, როგორც სასწავლო ელექტრონული გამოცემები და ამავე დროს ისინი წარმოადგენენ პროგრამულ პროდუქტებს. კლასიფიკაციის პრინციპი საშუალებას გვაძლევს ყურად ვიღოთ სასწავლო დანიშნულების ელექტრონული საშუალებების ცალკეული მახასიათებლები, რათა სრულად განვახორციელოთ ელექტრონული საინფორმაციო საშუალებების ხარისხის მონიტორინგი.

ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების სტრუქტურის ფორმირებისას ხშირად იქმნებოდა პრობლემები სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის სტრუქტურის არაზუსტი განსაზღვრის გამო. კერძოდ, ყოველთვის არ იყო გასაგები, თუ რომელი სტრუქტურული დიდაქტიკური კომპონენტი უნდა შესულიყო სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის შემადგენლობაში. ერთ-ერთი მიზეზი მდგომარეობს იმაში, რომ აქამდე არ არის შემუშავებული ხარისხის ზუსტი კრიტერიუმები, რომლებიც უნდა წარმოადგენდნენ სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის შემადგენლობის საფუძველს, რადგანაც რთულია რაღაც უნივერსალურის შეთავაზება. სასწავლო კურსები ხომ ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან სპეციფიკითა და შინაარსით. ამასთან, თუ საგნის ავტორს შეუძლია წინასწარ შეიმუშაოს პედაგოგიური სცენარი, საგნის შესწავლის ტექნოლოგია, მაშინ პრობლემაც გადაწყვეტილი იქნება. მაგრამ ასეთი ამოცანის გადაჭრა, როგორც სწავლების პედაგოგიური სცენარის წინასწარი შემუშავება(კურსის ათვისების ტექნოლოგია) - ძალზედ რთულია.

საკუთარი სასწავლო ტექსტის დაწერის ეტაპზე შემქმნელი-ავტორები ყოველთვის სათანადო ყურადღებას არ აქცევენ კომპოზიციას, ტექსტის გადმოცემის სტილს და რაც მთავარია, შინაარსის სტრუქტურას. კერძოდ, ხარისხიანი ელექტრონული სახელმძღვანელოებისათვის საჭიროა ტექსტის დეტალური სტრუქტურირება, ანუ სტრუქტურული ერთეულების - თავების (მოდულების), თემების, პუნქტებისა და ქვეპუნქტების ზუსტი

აღნიშვნა. ელექტრონული სახელმძღვანელოს აღქმის ფსიქოლოგიური თავისებურებების თვალსაზრისით დღემდე მიმდინარეობს დავა სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შინაარსის იერარქიული სტრუქტურის სიღრმის შესახებ (სამი, ოთხი ან ხუთი დონის სიღრმე).

ყოველთვის არ არის განსაზღვრული თემის (მოდულის ან თავის) ფორმატი (შემადგენლობა), ე.ი. გასაგები არაა თუ რომელი სასწავლო კომპონენტები უნდა შედიოდეს მოდულის, თემის (თავის ან ნაწილის) შემადგენლობაში. მაგალითად, სასწავლო ტექსტის გარდა მათ მიეკუთვნება შესავალი, სწავლის მიზნები, თავად თემები, მეთოდური მითითებები, რეზიუმე, საკონტროლო კითხვები, ტესტები, სხვადასხვა დავალებების ბლოკი, ლიტერატურის სია, ქრესტომატიული სტატიები, ინტერნეტ-რესურსების ბმულები და სხვა კომპონენტები. ჩვენი თვალსაზრისით, ძალზედ მნიშვნელოვან დიდაქტიკურ კომპონენტს წარმოადგენს სასწავლო მიზნების განსაზღვრა ყოველი თემის (მოდულის) შიგნით, რაც ძალზედ მნიშვნელოვანია ელექტრონულ სახელმძღვანელოებში. სასწავლო პროგრამებში მიზნები ყალიბდება მთელი კურსისათვის და ჩვეულებრივ არ არის ორიენტირებული მასწავლებელსა და სტუდენტზე. ასეთი მნიშვნელოვანი კომპონენტის, როგორც მიზნის არქონა არ აძლევს მოსწავლეებს საშუალებას ნათლად წარმოიდგინონ, თუ რა ცოდნა და უნარ-ჩვევები უნდა გააჩნდეს მას ამა თუ იმ მოდულის (თემის) დასრულების შემდეგ. მიზნების არსებობა სწავლების პროცესს უფრო გააზრებულს ხდის და მისი ეფექტურობა იზრდება.

ფონისა და ტექსტისათვის შრიფტების, პალიტრის ფერის შერჩევა, ხაზებშუა ინტერვალების გასწორება, შერჩევა ანუ ტექსტის დაფორმატება, ასევე გრაფიკული გაფორმება წარმოადგენს სასწავლო ინფორმაციასთან მუშაობის მნიშვნელოვან ეტაპს. გამოყენებულ უნდა იქნას ასევე სხვა ხერხებიც, სადაც გათვალისწინებული იქნება ადამიანის მიერ მონიტორიდან ტექსტური ინფორმაციის აღქმის ფსიქოლოგიურ-ფიზიკური თავისებურებანი, რაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებდა ტექსტის დიზაინსა და ერგონომიკას. ჩვენი აზრით, კარგი იქნება, თუ სასწავლო ტექსტი

დაიყოფა შინაარსობრივ ფრაგმენტებად თავისი სათაურებით, მაგალითად პარაგრაფები და ქვეპარაგრაფები, პუნქტები და ქვეპუნქტები. გარდა ამისა, ინფორმაციის აღქმაზე გავლენას ახდენს პარაგრაფების სათაური, პარაგრაფის ოპტიმალური მოცულობა და სხვ.

ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის ერთ-ერთ პრინციპს წარმოადგენს ჰიპერტექსტის სტრუქტურის რეალიზაციის პრინციპი. სასწავლო ტექსტები უნდა წარმოადგენდეს მრავალდონიან ორგანიზებულ ჰიპერტექსტს, რომელიც საშუალებას გვაძლევს შევისწავლოთ საგანი სხვადასხვა ლოგიკურ-სემანტიკური ურთიერთობების დადგენით, დააბალანსოს დიდაქტიკური დანაკარგები, გამოწვეული აუდიტორული სასწავლო გარემოს არარსებობით. აღნიშნულ ტექნოლოგიურ ეტაპზე იქმნება პრობლემა - სხვადასხვა ტიპის ოპტიმალური სისტემის პროექტირების მეთოდის და სასწავლო ტექსტის ბმულების (ჰიპერბმულების) რაოდენობის უქონლობა. ამიტომ, ინტერნეტის ქსელში ხშირად შეხვდებით ელექტრონულ ტექსტებს, რომლებიც წარმოადგენენ უბრალო ასლს ორი-სამი ბმულით, რაც მეტყველებს იმ ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის ფორმალურ მიდგომაზე, რომლებიც არ არის წარმოდგენილი ჰიპერტექსტური სტრუქტურით. ჰიპერტექსტი წარმოადგენს ელექტრონული სასწავლო სახელმძღვანელოების ერთ-ერთ უმთავრეს თვისებას.

ილუსტრირებული მასალის შექმნის ეტაპზე არ გამოიყენება კომპიუტერული გრაფიკული საშუალებები სტატიკური და მულტიმედიური დანართების შესაქმნელად. კერძოდ, საუბარია ანიმაციის, ფლემ-ანიმაციის, ინტერაქტიული მოდელების, აუდიო და ვიდეოფრაგმენტების მომზადებასა და დამუშავებაზე. პრობლემა მდგომარეობს არა კომპიუტერულ რეალიზაციაში, არამედ თავად შემქმნელ-ავტორებში, რომლებმაც უნდა დააპროექტონ ესკიზები სასწავლო ნახატებისა და სცენარებისათვის, ანიმაციებისათვის, ფლემ-ანიმაციებისათვის და ინტერაქტიული მოდელებისათვის. თუ არ იქნება ესკიზები და სცენარები - არ იქნება სამუშაო ანიმატორთან ან

კომპიუტერულ გრაფიკასთან. აღნიშნული პრობლემის ერთ-ერთ მიზეზს წარმოადგენს ის, რომ დღემდე არ არსებობს შემუშავებული მეთოდები, რომელთა საშუალებით მოხდებოდა სასწავლო მოდელების, ესკიზებისა და სცენარების შექმნის უნარ-ჩვევების ფორმირება. ელექტრონული კურსების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ დიდ ნაწილს არ გააჩნია მულტიმედიური დანართები [10]. მულტიმედია ელექტრონული სახელმძღვანელოსთვის - ეს გახლავთ ელექტრონული გამოცემების სამი უმთავრესი თვისებიდან რიგით მეორე.

დამატებითი და ინფორმაციულ-შემეცნებითი მასალების (გლოსარიუმები, ქრესტომატიული მასალები, ბიბლიოგრაფიები, საგანმანათლებლო ინტერნეტ-რესურსების კოლექციები და სხვ.) დამუშავების ეტაპზე ავტორები იფარგლებიან გლოსარიუმებისა და ბიბლიოგრაფიული სიებით. სხვადასხვა მიზეზებით თემებს არ ერთვის საგანმანათლებლო ინტერნეტ-რესურსები და ქრესტომატიები (პირველ რიგში ჰუმანიტარული საგნებისათვის), რაც არსებითად აკნინებს სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შინაარსს. სპეციალისტთა აზრით არ შეიძლება ფუნდამენტური ცოდნის ფორმირება პირველადი წყაროს კითხვის გარეშე, ანუ ქრესტომატიულ სტატიებთან მუშაობის გარეშე. ელექტრონულ სახელმძღვანელოებში ქრესტომატიული სტატიების არ არსებობა წარმოადგენს ტექნოლოგიურ სირთულესთან, საავტორი უფლებასთან დაკავშირებულ პრობლემას. გარდა ამისა, როგორც ზემოთ აღინიშნა, მრავალ ელექტრონულ სახელმძღვანელოში ძალიან ცოტაა ან ფაქტიურად არ არის ინტერნეტის საგანმანათლებლო ელექტრონული წყაროები.

სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის ხარისხისა და სისრულის კარგ თვისებას წარმოადგენს ტექსტში ინტერნეტის საგანმანათლებლო საიტებზე ჰიპერბმულების სისტემის არსებობა. სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის თემის ფორმატში შემავალი უკანასკნელი სტრუქტურული კომპონენტი წარმოადგენს საკონტროლო-პრაქტიკული ღონისძიებების - ტესტებისა და სხვადასხვა დავალებების ბლოკის არსებობას. ძირითადი პრობლემა

მდგომარეობს ავტორების მიერ დახურული ტიპის დავალებათა კურსის, შუალედური და შემაჯამებელი ტესტირების შემუშავებაში. ტესტურ დავალებათა შემუშავების პროცესის სირთულე, საბოლოო ჯამში, გავლენას ახდენს ტესტების ხარისხზე. ტესტური კონტროლის სისტემის პროექტირება, როგორც ზემოთ აღნიშნული სხვა საავტორო ნაშრომების სახეები, ატარებს ინდივიდუალურ-შემოქმედებით ხასიათს, სადაც ე.წ. ტესტების კონსტრუქტორი არ წარმოადგენს ტესტების შექმნისას ავტორის შემოქმედებითი სამუშაოს საშუალებას. რა თქმა უნდა, ასეთი კონსტრუქტორების საშუალებით იხსნება ტესტების წარმოდგენის პრობლემა ეკრანზე (გაფორმება, დიზაინი), ასევე მოგვარდება ტესტირების შედეგების დამუშავებისა და ოქმების გაცემის საკითხი. პრაქტიკული დავალებებისა და სავარჯიშოთა ბლოკის ძირითად ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ წერითი სამუშაოების, მათ შორის ინტერნეტ-ტექნოლოგიების გამოყენებასთან დაკავშირებულ დავალებათა მრავალფეროვანი ჟანრები არ არის მოქცეული ერთ კონკრეტულ ჩარჩოში (მაგალითად: ინტერნეტ-რესურსების ძიება და ანალიზი, სტუდენტური ვებ-გვერდების დამუშავება, სტუდენტურ სამუშაოთა ქსელში პუბლიკაცია და სხვ.). ცნობილია, რომ ყურადღებით შექმნილი დავალებები წარმოადგენენ მასალის ათვისების შემოწმების ეფექტურ საშუალებას. დავალებები უნდა ასახავდნენ ამოცანათა სასწავლო დონეს. წერითი დავალებები წარმოადგენენ დავალებათა შემოწმების უფრო პოპულარულ ხერხს. ისინი ხელს უწყობენ სტუდენტებსა და მასწავლებლებს შორის ურთიერთობას, რომლის დროსაც სტუდენტები იღებენ ცინცხალ უკუ ან ელექტრონულ კავშირს ურთიერთობათა ტელე-საკომუნიკაციო საშუალებების გამოყენების ბაზაზე. საკონტროლო-პრაქტიკული ღინისძიებების პროექტირების ეტაპი საკმაოდ რთული და შრომატევადია, რადგანაც ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემქნელ-ავტორებისაგან მოითხოვს კურსის შესწავლის ტექნოლოგიის თუნდაც დაახლოებითი პედაგოგიური სცენარის პროექტირებას, აღნიშნულ ეტაპზე სასწავლო პროცესის ორგანიზაციის გეგმას სწავლების ფორმისა და მეთოდების წინასწარი შერჩევით. აღნიშნულ

ეტაპზე შესაძლებელია მოსწავლეთა ცოდნის დონის რეიტინგული სისტემის შემუშავება. ბევრი სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის ნაკვს წარმოადგენს ის, რომ მრავალფეროვანი დავალებები ყოველთვის არ არის ხოლმე განთავსებული კურსის ტექსტის საჭირო ადგილებზე, რაც არღვევს კურსის ათვისების ლოგიკას და ამცირებს სტუდენტთა მუშაობის ეფექტურობას. ამასთან, დავალებები შესაძლებელია მოცემულ იქნას თემის ბოლოს ან სახელმძღვანელოს დასკვნითი ნაწილის ცალკე სექციაში.

ექსპერტთა შეფასებით, მთავარ პრობლემას წარმოადგენს ის სირთულეები, რომლებიც დაკავშირებულია ისეთ მნიშვნელოვან სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების კომპონენტთან, როგორცაა სასწავლო ორგანიზაციულ-მეთოდური და ინსტრუქციული მასალები. მათ მიეკუთვნება ელექტრონული კურსის შესწავლის მეთოდური რეკომენდაციები სტუდენტებისათვის და მათი სასწავლო პროცესში გამოყენების რეკომენდაციები მასწავლებლებისათვის, ასევე სხვა მითითებები, ინსტრუქციები და ა.შ. ასეთი ინსტრუქციულ-მეთოდური მასალების დახმარებით მოსწავლეს საშუალება ექნება დამოუკიდებლად წარმართოს საკუთარი სასწავლო-შემეცნებითი მოღვაწეობა და თავადვე შეამოწმოს საკუთარი ცოდნის დონე.

სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების დიდაქტიკური მასალების შექმნაში მთავარი როლი, რა თქმნა უნდა, ეკუთვნით კურსების ავტორებს და ისინი პასუხისმგებელნი არიან კურსის ხარისხზე.

ხარისხიანი სასწავლო-მეთოდური, დამატებითი და ინფორმაციულ-შემეცნებითი მასალების მომზადება და შემუშავება განსაზღვრავს სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების წარმოდგენის ელექტრონული ფორმის ხარისხს. საბოლოო ჯამში, ამოცანა, რომელიც სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების ავტორების წინაშე დგას ერთის მხრივ შედარებით რთული, მრავალფეროვანი და შრომატევადია, მაგრამ მეორეს მხრივ კი აქტუალური, შემოქმედებითი და საინტერესო.

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:

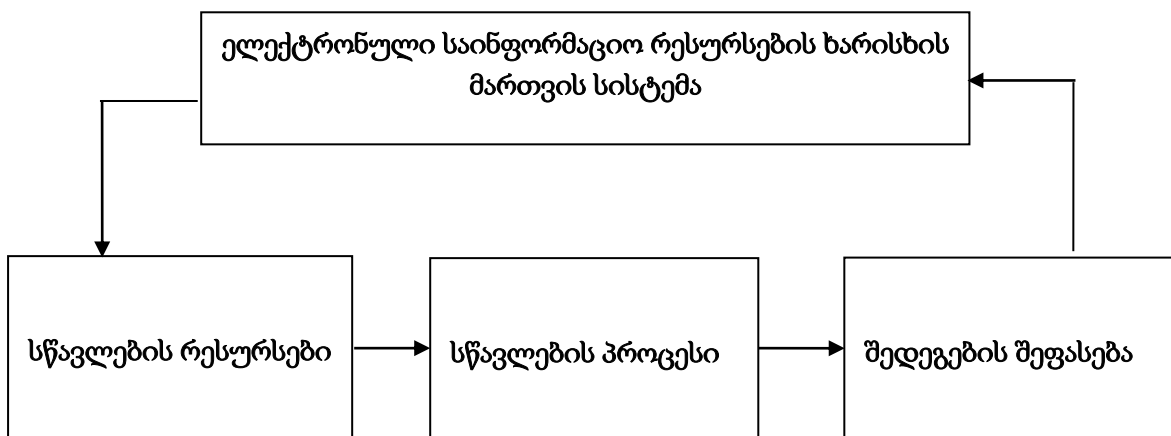
- ტექსტის ღრმა და მკაფიო სტრუქტურას (კრიტერიუმების, დონეები რაოდენობის მიხედვით და ა.შ.);
- სასწავლო მასალის ოპტიმალური მოცულობის შერჩევას (მოდული, თემა, ქვეთემა);
- სასწავლო ტექსტის მიზანმიმართულ დანაწევრებას შინაარსობრივი ფრაგმენტების მიხედვით;
- დიზაინსა და ერგონომიკას, გრაფიკულ გაფორმებას და სასწავლო 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 და მოდელები, ასევე მულტიმედია დანართები: აუდიო და ვიდეოფრაგმენტები, ფოტოები, ანიმაციები, ინტერაქტიული მოდელები, ფლემ-ანიმაციები და სხვ.

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.

ხარისხის განსაზღვრის მაღალ კრიტერიუმს წარმოადგენს ელექტრონული საინფორმაციო საშუალებების ხარისხის შესაბამისობა საზოგადოდ მიღებულ საგანმანათლებლო სტანდარტებთან - IMS და SCORM [11].

ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის სისტემა წარმოადგენს განათლების ხარისხის მართვის არქიტექტურული სისტემების უმთავრეს სტრუქტურულ ელემენტს. ნახ.3

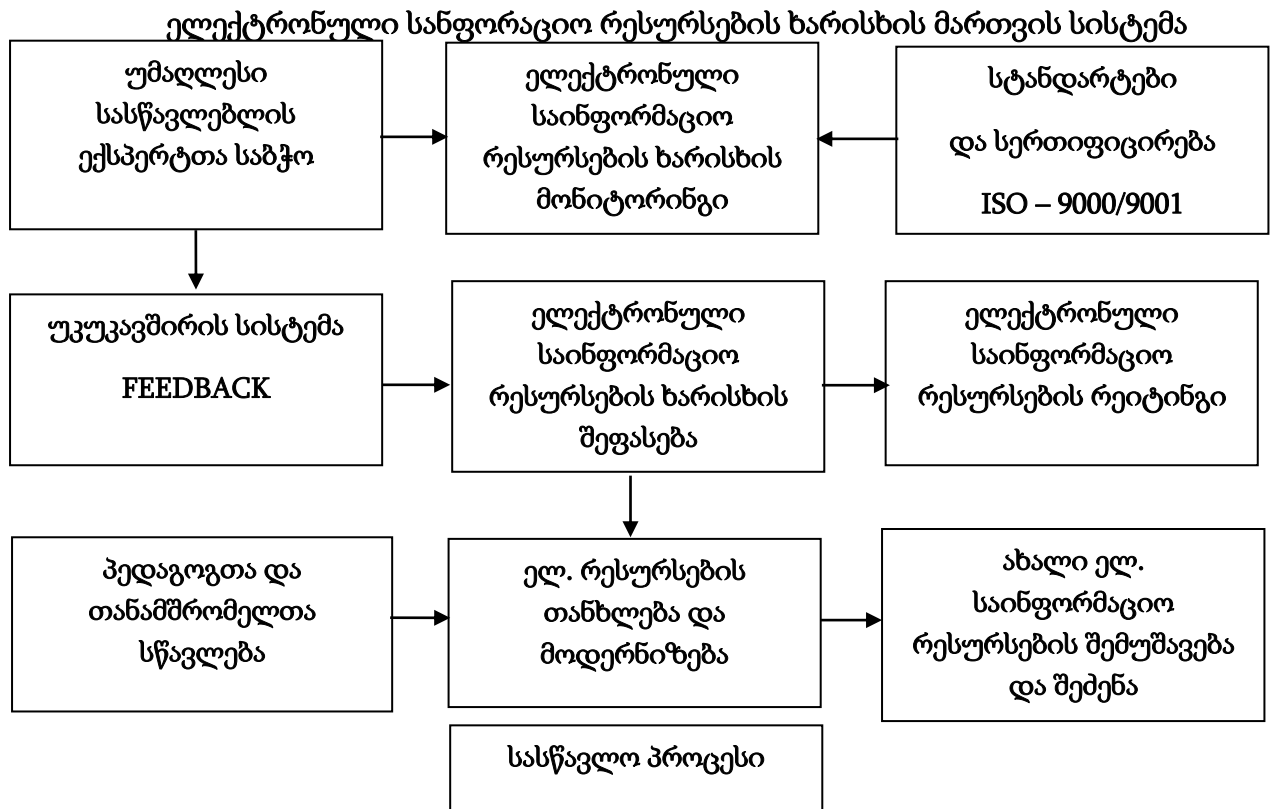


ნახ.3. ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის სტრუქტურა საგანმანათლებლო სისტემების ხარისხის მართვის არქიტექტურაში.

2.3. ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების ხარისხის მართვის ტექნოლოგიები

ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის სისტემა(სასწავლო პროცესების შედეგების შეფასებებზე დაყრდნობით) განსაზღვრავს ღონისძიებათა კომპლექსს ელექტრონული სასწავლო რესურსების სწავლების სრულყოფის მიზნით. ამრიგად ხარისხის მართვის სისტემები სწავლების პროცესში ასრულებენ უკუკავშირისა და რესურსული უზრუნველყოფის როლს, ამიტომ ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის მუდმივმა ფუნქციონირებამ და მისმა გამართულმა მუშაობამ უნდა უზრუნველყოს ელექტრონული

საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მაჩვენებლების მაღალი დონე. მეორეს მხრივ - ეს სისტემა ასრულებს განათლების უხარისხო ელექტრონული საინფორმაციო რესურსებისა და ტექნოლოგიების წუნდების დავალებას, განსაზღვრავს რა ამით, მათ სასიცოცხლო ციკლს. იხ.ნახ.4



ნახ.4. ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის სტრუქტურა

ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის სისტემების მიერ შემუშავებული სტრუქტურის თანახმად ელექტრონული რესურსების ხარისხის მართვის პროცესი შედგება ერთმანეთთან დაკავშირებულ დონისძიებათა კომპლექსებისაგან. ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მართვის მონიტორინგის ჩატარება წარმოადგენს ხარისხის კონტროლის ძირითად ფაქტორს - განსაზღვრავს რა უპირველეს ყოვლისა ელექტრონული საგანმანათლებლო რესურსების საგანმანათლებლო სტანდარტებთან შესაბამისობის ხარისხს. მისი შეფასების უმნიშვნელოვანეს კრიტერიუმს წარმოადგენს სწავლების ამ რესურსების მომხმარებელთა კმაყოფილების ხარისხი. ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების სერტიფიცირება - ISO სტანდარტის მიხედვით - 9000/9001

შეიძლება იყოს ხარისხის შეფასების შესატყვისობა. ამასთან ერთად ამ სტანდარტების: რეკომენდაციები, მოთხოვნები და სპეციფიკა შეიძლება გამოყენებული იყოს ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის შეფასების კრიტერიუმებად. ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის შეფასება წარმოადგენს ამ რესურსების მომხმარებელთა მაჩვენებლების გასაუმჯობესებელ ინსტრუმენტს, განსაზღვრავს რა გამოკვლევათა მიმართულებებს სწავლების ახალი ელექტრონული რესურსების შემუშავებისას.

საგანმანათლებლო სისტემებში ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების სწავლების ხარისხის მართვის მიზნით აუცილებელია უმაღლესი სასწავლებლების რექტორატმა განახორციელოს შემდეგი სასწავლო ღონისძიებები: უნდა შექმნას ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის შეფასების ექსპერტთა კომისია, რამაც საფუძველი უნდა მოუმზადოს ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების სწავლებას, სერთიფიცირებას და მონიტორინგს; უნდა შეიმუშაოს დოკუმენტაცია ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების სწავლების ხარისხის კონტროლის მიზნით; აუცილებელია განსაზღვროს გეგმებისა და პროგრამების შემუშავებელ პროგრამისტთა კომპეტენტურობა და განახორციელოს კონტროლი მათ მიერ დაგეგმილ და შესატან ცვლილებებზე; დაცული იქნას ელექტრონული საინფორმაციო რესურსები ვირუსულ პროგრამათაგან.

ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის შეფასება ჩადებულია სწავლების ელექტრონული რესურსების ხარისხის მართვის სისტემებში. ხარისხის შესაფასებლად საჭიროა:

- ❖ ჩატარდეს ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მონიტორინგი მისი ხარისხის კონტროლის განსახორციელებლად;
- ❖ ადგილი უნდა ჰქონდეს უკუკავშირს ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების მომხმარებლებთან, რათა გათვალისწინებულ იქნას მათი სურვილები;

- ❖ ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების სრულყოფა - მეთოდოლოგიური და პროგრამულ-ტექნიკური მოთხოვნილებების კუთხით;
- ❖ ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ხარისხის მონიტორინგის ჩასატარებლად შემუშავებულ იქნეს მისი ხარისხის კრიტერიუმები.

ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ

მათ აქვთ შემდეგი კლასიფიკაცია:

1. ფუნქციონალური მახასიათებლების მიხედვით ისინი შეიძლება მივაკუთვნოთ მასწავლ-გამოცემებს;
2. წარმოდგენილი ფორმის მიხედვით - ელექტრონული გამოცემების კატეგორიას;
3. პროექტირებული ტექნოლოგიის მიხედვით - პროგრამულ პროდუქტს.

ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების ყოველ ჯგუფს აქვს თავისი განმასხვავებელი თავისებურებანი და პარამეტრები, რომლებიც განსაზღვრავენ ამა თუ იმ საგანმანათლებლო-საინფორმაციო რესურსების ხარისხს. ამგვარად - ყველაზე ხშირად გამოყენებად ელექტრონულ საინფორმაციო რესურსს წარმოადგენს ელექტრონული სახელმძღვანელოები, რომლებიც მიეკუთვნებიან მასწავლ რესურსებს.

საგანმანათლებლო სისტემების პროფესორ-მასწავლებელთა შემადგენლობის მიერ ელექტრონული საინფორმაციო რესურსების რეიტინგის გაცნობამ, ხელი შეუწყო პროფესორ-მასწავლებელთა მიერ ხარისხიანი რესურსების გამოყენების მოტივაციის ამაღლებას და მათ მიერ სწავლების ახალი საინფორმაციო ტექნოლოგიების დაუფლებას.

იმ პარამეტრებს შორის, რომლებიც განსაზღვრავენ ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოს ხარისხს, შეიძლება ნაწილობრივ გამოვყოთ:

- ✓ საინფორმაციო მასწავლი მასალების ურთიერთკავშირი;
- ✓ მასწავლი მასალების სტრუქტურირება და თანმიმდევრობა;
- ✓ ტექსტის ერგონომიკა;

- ✓ საკონტროლო სარჩევი ინფორმაციის არსებობა;
- ✓ მასწავლი ტექსტის ფორმირება;
- ✓ ტაბულების, სქემების, ნახატების, ილუსტრაციების გამოყენება.
- ✓ განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ინტერაქტიური სისტემებისა და მოდელების, მულტიმედიური საშუალებების გამოყენებას.

მიმდინარე ათასწლეულში 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 სწავლების განათლების მხარდამჭერ ტექნოლოგიურ საშუალებებს შორის გამოიყოფა სამი ძირითადი ჯგუფი: CASE-ტექნოლოგია, TV-ტექნოლოგია და IT-ტექნოლოგია.

CASE-ტექნოლოგია წარმოადგენს სასწავლო-მეთოდოლოგიური მასალების კომპლექტაციას - სპეციალურ კრებულს კეისში, რომელიც გადაეზღავნება მოსწავლეებს(სტუდენტებს) მასალის დამოუკიდებლად შესწავლისათვის.

TV-ტექნოლოგია უფრო ექსტრავაგანტულია. საუბარია სატელევიზიო ლექციებზე, რომლებმაც აშკარად დათმეს პოზიციები სწრაფად განვითარებად უახლოეს საინფორმაციო ტექნოლოგიებთან.

დისტანციური სწავლების სფეროში გაცილებით აქტუალური მიმართულებაა IT-ტექნოლოგიები, რომლებიც სრულად იყენებენ ინტერნეტ-ტექნოლოგიათა შესაძლებლობებს და მულტიმედიურ სფეროს უკანასკნელ მიღწევებს. ინტერნეტი უზრუნველყოფს სასწავლო-მეთოდურ მასალებზე წვდომას, ასევე ინტერაქტიულ ურთიერთზემოქმედებას პედაგოგებსა და სტუდენტებს შორის.

დღესდღეობით ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის ძირითადი მოთხოვნებიდან დიდი ყურადღება ექცევა თვალსაჩინოებას:

შესასწავლი ობიექტების მგრძობელობით აღქმას. ელექტრონული სახელმძღვანელოები არსებითად ზრდიან ვიზუალური ინფორმაციის ხარისხს, იგი უფრო ნათელი, დინამიური და მშვენიერი ხდება.

„ჰიპერტექსტური აღწერის ენა“ (ინგლ. HTML - HyperText Markup Language) — ტიმ ბერნერს-ლის მიერ 1993 წელს შექმნილი აღწერის ენა, რომელიც განკუთვნილია ვებ-გვერდების და საიტების შესაქმნელად და ინფორმაციის გასავრცელებლად ინტერნეტის საშუალებით.

HTML შემუშავდა იმისათვის, რომ დოკუმენტის შექმნისას ხელი არ შეუშალოს კომპიუტერთა პროგრამული და აპარატული უზრუნველყოფის სხვადასხვაგვარობამ. დოკუმენტის HTML-ში შექმნისას აქცენტი მის სტრუქტურაზე კეთდება. შედარებისათვის: ნებისმიერი ტექსტური რედაქტორი ყურადღების კონცენტრირებას დოკუმენტის გარეგნობაზე ახდენს. დოკუმენტის შექმნის საშუალება, რომლის ნახვაც ნებისმიერ კომპიუტერშია შესაძლებელი, წინგადადგმული დიდი ნაბიჯია ისეთ ტექსტურ რედაქტორებთან შედარებით, მაგალითად, როგორცაა Microsoft Word.

HTML განსაზღვრავს ინფორმაციის წარმოდგენის ფორმატს, რომლის გამოყენებისას არ არის საჭირო ფიქრი ტექსტის დაფორმატებაზე, არამედ სრული კონცენტრაცია მის შინაარსზე კეთდება. HTML ძალზედ მარტივია გამოყენებისას, მაგრამ მასთან მომუშავე პიროვნებისაგან მოითხოვს წესების მკაცრად დაცვას.

გამოყენებული სურათები Easy Image Compressor პროგრამის საშუალებით მცირდება ბაიტებში E-mail-ზე გაგზავნამდე და WWW-ზე პუბლიკაციებისას. სურათების შემცირების შემდეგ ელექტრონული გვერდები უფრო სწრაფად იტვირთება და თავად გამოცემაც უფრო ნაკლებ ადგილს იკავებს.

ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოს შექმნისას გრაფიკული ობიექტების დასამუშაველად იქნა გამოყენებული Adobe PhotoShop 8.0 გრაფიკული რედაქტორი.

Adobe Systems Inc. კომპანია გამოირჩევა არაჩვეულებრივი და მძლავრი გრაფიკული პაკეტით. Adobe PhotoShop უკვე დიდი ხანია, რაც დამკვიდრდა, როგორც გრაფიკის პროფესიონალური დამუშავების საშუალება. ეს არის მთელი კომპლექსი, რომელიც შეიცავს სურათის მოდიფიკაციის მრავალ ურთულეს ინსტრუმენტს, სპეცეფექტებს და გაჩნია ფერთან მუშაობის მრავალი საშუალება. დღეს PhotoShop წარმოადგენს მილიონობით მომხმარებლის სამუშაო ინსტრუმენტს, რომელიც სხვადასხვაგვარად მზადდება და პროფესიული ინტერესები გააჩნია. PhotoShop, რომელიც ერთ დროს მხოლოდ პროფესიონალი ფოტოგრაფების, მხატვრებისა და პოლიგრაფიული დარგის ხვედრს წარმოადგენდა, დღეს უკვე თითქმის ყველა კომპიუტერულ სისტემაში დაიდო ადგილი. დღესდღეობით ამ პროდუქტის გარეშე ვერ იმუშავებს ვერც ერთი Web-დიზაინერი, რადგანაც ეს არის გრაფიკასთან მუშაობის უამრავი ინსტრუმენტის მქონე ყველაზე მოქნილი პაკეტი - რასტრული გრაფიკის ყველაზე მძლავრი რედაქტორი.

მთავარი ნავიგაციური პანელი საშუალებას აძლევს პროგრამირების ენის არმცოდნე მომხმარებელს შეცვალოს ელექტრონული კურსის შინაარსი.

მთავარი ნავიგაციური პანელი:

ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოს მთავარ კატალოგში მოთავსებულია ძირითადი ნაწილების ფაილები (საქააღალდეები: დანაყოფი1, დანაყოფი2, დანაყოფი3) ფაილები: Index.Html - ჩატვირთვის ფილი და სხვ.).

კოდების რედაქტირება და შექმნა ხდებოდა ძირითადად სტანდარტული პროგრამის „ბლოკნოტი“ და Html-რედაქტორი Adobe Dreamweaver 9.0 საშუალებით.

ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოს შექმნისას HTML-გვერდის დასაწერად გამოყენებულ იქნა კომპანიის Adobe Systems Incorporated-ის Adobe Dreamweaver 9.0 პაკეტი, რომელიც ვებ-გვერდების პროგრამების წარმოებაში ითვლება ლიდერად და ასევე მოდის კანონმდებლად.

აღნიშნული Adobe Dreamweaver 9.0 კომპანიის HTML-რედაქტორი მიეკუთვნება WYSIWYG რედაქტორთა კატეგორიას. აღნიშნულ პაკეტს მრავალი უპირატესობა გააჩნია: მოხერხებული ინტერფეისი, ფუნქციების მომართვა, დიდი პროექტებისა და Shock Wave(ზემოქმედების ტალღა) ტექნოლოგიების მხარდაჭერა, ფაილების ჩატვირთვა FTP-ის(ქსელური ოქმი, რომლის დანიშნულებაცაა ერთი კომპიუტერიდან მეორეში ფაილების გადაგზავნა კომპიუტერული ქსელის გამოყენებით.) საშუალებით.

აღნიშნულ პროგრამაში სამუშაოდ არ არის სავალდებულო HTML-ის დაწვრილებითი ცოდნა. სწორედ ამაშია WYSIWYG ტექნოლოგიის უპირატესობა, (იგი იმიფრება როგორც What You See Is What You Get – „რასაც ხედავ, იმასვე მიიღებ“) — რედაქტორის ტიპი, რომელიც აჩვენებს შედეგს თავად რედაქტირების დროს. ნებისმიერი ცვლილება ნაჩვენებია რეალურ დროში და ცვლილებების დამახსოვრების შემდეგ შედეგი იგივე იქნება, რასაც მანამდე ხედავთ. თუმცაღა კი აღსანიშნავია, რომ Dream Weaver-ი რამდენიმე ნაბიჯით უსწრებს სხვა რედაქტორებს, რომლებიც WYSIWYG ტექნოლოგიას იყენებენ, რაც საკმოდ სუფთა HTML კოდს ქმნის.

მთავარ ნავიგაციურ პანელს ცალკე HTML გვერდის სახე აქვს. მასში მოთავსებულია საგნის დასახელება და ქვემოთ მარცხნიდან მარჯვნივ ბმულები: ნაწილი 1, ნაწილი 2, ნაწილი 3, ავტორთა შესახებ. ნაწილზე ხელის დაჭერით(დაკლიკებით) ჩნდება აღნიშნული ნაწილის შინაარსი, პარაგრაფზე დაკლიკებით ჩნდება პარაგრაფის სახელწოდება და მისი სალექციო მასალა.

ელექტრონული სახელმძღვანელოს ნავიგაციის განხორციელებისას, მოხერხებულობისათვის ბმულებისათვის „პროგრამა“, „ელექტრონული სახელმძღვანელო“ და სხვ. მენიუ ჰორიზონტალურია, დაწერილია JavaScript, ხოლო თავად ბმულები მოთავსებულია ცხრილში საზღვრის მნიშვნელობით Border 0.ჰორიზონტალური მენიუს დაწერისას გამოყენებულია ფუნქცია „Open(X)“, რომლის საშუალებითაც კურსორის ბმულზე მიყვანით გამოჩნდება ქვებმულები.

ნებისმიერი ბმული შეიცავს ქვებმულებს (მაგალითად, ბმულისთვის „ნაწილი 1“ - ქვებმული: „§1“, „§2“, „§3“, „§4“), რომლებიც ერთი ან რამოდენიმე სხვადასხვა HTML გვერდების ქვენაწილებს ეყრდნობა. ნებისმიერი ქვებმულების ატვირთვისას სამუშაო ველი ჩაიტვირთება ერთი ფანჯრის ნავიგაციის ორი პანელით.

სკრიპტების მეშვეობით შექმნილია აღნიშნული ელექტრონული გამოცემის მენიუს ორი პანელი.

პროგრამა ხელსაყრელია საიტზე მოხერხებული ნავიგაციის ორგანიზაციისათვის. პირველი მენიუს პროგრამის გარეგნული სახე წარმოადგენს პანელს გვერდის მარცხენა მხრიდან, მეორე პანელი წარმოადგენს მენიუს, რომელიც ცხრილის უჯრებისაგან შედგება, რომლის გადაადგილებაც ელექტრონული სახელმძღვანელოს მთელ ფანჯარაზე შესაძლებელია, თავუნას(მაუსის) მარცხენა ღილაკზე დაჭერით ასევე შესაძლებელია მენიუს დაყენება ფანჯრის ნებისმიერ ადგილზე, ხოლო გვერდის ქვემოთ ჩამოწევისას აღნიშნული მენიუც გამოყვება გვერდს.

ნებისმიერი ბმული წარმოადგენს HTML გვერდის ჩვეულებრივ ბმულს შესაბამისი ინფორმაციით.

2.4. WEB ტექნოლოგიების გამოყენება ელექტრონული

სახელმძღვანელოების შექმნის პროცესში

CASE-ტექნოლოგიების ძირითადი ცნებები და მათი კლასიფიკაცია

როდესაც საუბარია ელექტრონული მასწავლი სისტემების თანამედროვე ტენდენციებზე, პირველ რიგში აუცილებლად უნდა აღვნიშნოთ, სასწავლო პროცესში გამოყენებადი კომპიუტერული და ქსელური ტექნოლოგიების გლობალური მასშტაბი, რაც სტუდენტებს სასწავლო პროგრამების ფართო არჩევანის შესაძლებლობებს აძლევს, ამცირებს ინფორმაციის მიღების ვადებს და ამალავს სწავლების პროდუქტიულობას[12].

ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნისას პრობლემის

გადასაწყვეტად საჭიროა ხარისხის დონეების შემოტანა და WEB ტექნოლოგიების გამოყენება.

CASE-ტექნოლოგია წარმოადგენს სასწავლო-მეთოდოლოგიური მასალების კომპლექტაციას - სპეციალურ კრებულს კეისში, რომელიც გადაეგზავნება მოსწავლეებს(სტუდენტებს) მასალის დამოუკიდებლად შესწავლისათვის. დასაწყისში CASE ტერმინის ცნება მხოლოდ და მხოლოდ პროგრამული უზრუნველყოფის ავტომატიზაციის ზოგიერთი საკითხებით შემოიფარგლებოდა. ამჟამად, მან შეიძინა ახალი აზრი, რომელიც რთული სასწავლო-საინფორმაციო სისტემების დამუშავების მთელ პროცესს მოიცავს. თავდაპირველად, CASE-ტექნოლოგიები დაპროექტების სტრუქტურული მეთოდოლოგიის გამოყენების დროს შეზღუდვების გადალახვის მიზნით (გაგების სირთულის, შრომის მაღალი მოცულობისა და გამოყენების ძვირად ღირებულების, დაპროექტების სპეციფიკაციებში ცვლილებების შეტანის სიძნელის გამო და სხვ.), მისი ავტომატიზაციისა და მხარდამჭერი საშუალებების ინტეგრაციის ხარჯზე ვითარდებოდა. ამგვარად, CASE-ტექნოლოგიები არ შეიძლება დამოუკიდებელ სისტემად ჩაითვალოს, იგი როგორც მინიმუმ, მხოლოდ გამოყენების მაღალ ეფექტურობას, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში, შესაბამისი მეთოდოლოგიის გამოყენების პრინციპულ შესაძლებლობას უზრუნველყოფს.

უმეტესობა, არსებული CASE-სისტემები პროგრამული უზრუნველყოფის დაპროექტების ავტომატიზაციაზეა ორიენტირებული და სტრუქტურაზე ან ობიექტზე ორიენტირებული დაპროექტებისა და დაპროგრამების მეთოდოლოგიაზეა დაფუძნებული.

სპეციფიკაციებს სისტემური მოთხოვნების აღწერის, სისტემის მოდელს შორის კავშირის, სისტემის ქცევის დინამიკისა და პროგრამული საშუალებებისათვის დიაგრამებისა და ტექსტების სახით იყენებს. ბოლო დროს ისეთი CASE-სისტემები გამოჩნდა, რომლებიც ძირითად ყურადღებას სპეციფიკაციებისა და ტექნიკურ საშუალებათა მოდელირების პრობლემებს უთმობს.

CASE-სისტემების გამოყენებაზე განსაკუთრებული მოთხოვნა

დამუშავების საწყის ეტაპზე, კერძოდ საინფორმაციო სისტემებისადმი მოთხოვნილებების ანალიზისა და სპეციფიკაციების ეტაპზე შეიმჩნევა. ეს იმით აიხსნება, რომ დაპროექტების საწყის ეტაპზე დაშვებული შეცდომის გამოსწორება უფრო მეტ ხარჯებს გამოიწვევს, ვიდრე დაპროექტების შემდგომ ეტაპებზე დაშვებული შეცდომა.

CASE-ტექნოლოგიების გამოჩენას წინ უსწრებდა დაპროგრამების მეთოდოლოგიის სფეროში წარმოებული კვლევები.

ორიგინალური დაპროექტების ტრადიციულ ტექნოლოგიებთან შედარებით, CASE-ტექნოლოგიების უპირატესობა შემდეგია:

- კონტროლისა და გენერაციის ავტომატიზაციის საშუალებების ხარჯზე დამუშავებული პროგრამული დანართის ხარისხი უმჯობესდება;
- დამუშავებული სისტემის კომპონენტების განმეორებითი გამოყენება ხდება შესაძლებელი;
- სისტემის დამუშავების დროის შემცირება ხდება შესაძლებელი, რაც დაპროექტების ადრეულ სტადიაში მომავალი სისტემის პროტოტიპის მიღებისა და მისი შეფასების საშუალებას გვაძლევს;
- დამპროექტებლები პროექტის დოკუმენტების შედგენის მოსაბეზრებელი სამუშაოსაგან თავისუფლდებიან, რადგანაც ამ დროს მასში ჩადგმული დოკუმენტატორი გამოიყენება;
- საინფორმაციო სისტემის კოლექტიური დამუშავება რეალური დროის რეჟიმში ხდება შესაძლებელი.

CASE-ტექნოლოგიები სასწავლო მეთოდოლოგიაში გულისხმობს მეთოდებს, რომლის მეშვეობითაც ინსტრუმენტული გარემოს მხარდაჭერით გრაფიკული ნოტაციის საფუძველზე დიაგრამები იგება. მეთოდოლოგია პროექტის რეალიზაციის ეტაპებს, აგრეთვე იმ მეთოდების გამოყენების წესებს განსაზღვრავს, რომელთა მეშვეობითაც მუშავდება პროექტი. მეთოდი არის საინფორმაციო სისტემების აღწერის გენერაციის პროცედურა ან ტექნიკა (მაგალითად, მონაცემთა ნაკადისა და სტრუქტურის დაპროექტება). ნოტაცია, სისტემის სტრუქტურის, მონაცემთა ელემენტების, დიაგრამების სპეციალური გრაფიკული სიმბოლოების საშუალებით

დამუშავების ეტაპების ასახვა, აგრეთვე სისტემის პროექტის ფორმალური და ჩვეულებრივი ენით აღწერა. CASE-ის ინსტრუმენტული საშუალებანი – საინფორმაციო სისტემების ანალიზისა და დაპროექტების ერთი ან რამდენიმე მხარდამჭერი მეთოდოლოგიის სპეციალური პროგრამებია.

CASE-საშუალებათა არქიტექტურა:

დიაგრამათა გრაფიკული რედაქტორი დიაგრამათა ვერიფიკატორი რეპოზიტორი (მონაცემთა ლექსიკონი) პროექტის დოკუმენტატორი პროექტის ადმინისტრატორი სერვისი CASE-საშუალებათა არქიტექტურა სისტემის ბირთვს პროექტის მონაცემთა ბაზა – რეპოზიტორი (მონაცემთა ლექსიკონი) წარმოადგენს. ის მონაცემთა სპეციალური ბაზაა, რომელიც დროის ნებისმიერ მომენტში დასაპროექტებელი საინფორმაციო სისტემის მდგომარეობის წარმოსადგენად არის განკუთვნილი. ყველა დიაგრამის ობიექტები მონაცემთა ლექსიკონის საერთო ინფორმაციის საფუძველზე, სინქრონულია. რეპოზიტორი მოიცავს ინფორმაციას დასაპროექტებელი საინფორმაციო სისტემის ობიექტებისა და მათ შორის კავშირის შესახებ, ამავდროულად, მასთან ყველა ქვესისტემის მონაცემების მიმოცვლა ხდება.

რეპოზიტორში შემდეგი ობიექტების აღწერა ინახება:

- ორგანიზაციული სტრუქტურის;
- დიაგრამებისა და დიაგრამათა კომპონენტების;
- დიაგრამებს შორის კავშირის;
- მონაცემთა სტრუქტურის;
- პროგრამული მოდულების;
- პროცედურების;
- მოდულთა ბიბლიოთეკისა და სხვათა შესახებ.

დიაგრამათა გრაფიკული რედაქტორის დანიშნულებაა დასაპროექტებელი საინფორმაციო სისტემის მოცემულ ნოტაციაში გრაფიკული სახით გამოსახვა. ის საშუალებას იძლევა შემდეგი სამუშაო შესრულდეს:

- შეიქმნას დიაგრამათა ელემენტები და მათ შორის კავშირები;
- მომზადდეს დიაგრამათა ელემენტების აღწერა;
- მომზადდეს დიაგრამათა ელემენტებს შორის კავშირების აღწერა;
- მოხდეს დიაგრამათა ელემენტების, მათ შორის კავშირებისა და აღწერათა რედაქტირება.

დიაგრამათა ვერიფიკატორის დანიშნულებაა საინფორმაციო სისტემის დაპროექტების მოცემულ მეთოდოლოგიაში დიაგრამათა აგების სისწორის კონტროლი. იგი შემდეგ ფუნქციებს ასრულებს:

- დიაგრამათა აგების სისწორის მონიტორინგი;
- შეცდომათა დიაგნოსტიკა და შეტყობინებათა გაცემა;
- არასწორი ელემენტების გამოყოფა დიაგრამაზე.

პროექტის დოკუმენტატორი საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვა ანგარიშების სახით მივიღოთ ინფორმაცია პროექტის მდგომარეობის შესახებ. ანგარიშები შეიძლება რამდენიმე ნიშნის მიხედვით აიგოს, მაგალითად დროის, ავტორის, დიაგრამათა ელემენტების, მთლიანად დიაგრამის ან პროექტის მიხედვით.

პროექტის ადმინისტრატორი არის ინსტრუმენტები, რომლებიც შემდეგი ადმინისტრაციული ფუნქციების შესასრულებლადაა განკუთვნილი:

- პროექტის ინიციალიზაცია;
- პროექტის საწყისი პარამეტრების დადგენა;
- პროექტის ცალკეულ ელემენტებთან დადგენა და შეცვლა;

თანამედროვე CASE-სისტემების კლასიფიკაცია შემდეგი თვისებების მიხედვით ხდება:

1. დაპროექტების მეთოდოლოგიის მიხედვით: სტრუქტურაზე ორიენტირებული, ობიექტზე ორიენტირებული და კომპლექსურად ორიენტირებული;

2. დიაგრამების აგების გრაფიკული ნოტაციის მიხედვით: ფიქსირებული ნოტაციით, ცალკეული ნოტაციით და ყველაზე უფრო

გავრცელებული ნოტაციით;

3. ინტეგრირების ხარისხის მიხედვით: tools (ცალკეული ლოკალური საშუალებანი), toolkit (არაინტეგრირებული საშუალებათა ნაკრები, რომლებიც საინფორმაციო სისტემების დამუშავების უმეტესობა ეტაპს მოიცავს) და workbench (სრულად ინტეგრირებული საშუალებანი, რომლებიც საპროექტო მონაცემთა საერთო ბაზასთან – რეპოზიტორთან არის დაკავშირებული);

4. გამოთვლითი ტექნიკის ტიპისა და არქიტექტურის მიხედვით: პერსონალურ კომპიუტერებზე ორიენტირებული, ლოკალურ გამოთვლით ქსელზე ორიენტირებული, გლობალურ გამოთვლით ქსელზე ორიენტირებული და შერეული ტიპის;

5. პროექტის კოლექტიური დამუშავების რეჟიმის მიხედვით: არ ხდება პროექტის კოლექტიური დამუშავება, პროექტის დამუშავება დროის რეალურ რეჟიმზე და ქვეპროექტების გაერთიანების რეჟიმზეა ორიენტირებული;

6. ოპერაციული სისტემის ტიპის მიხედვით: მუშაობს WINDOWS-ის, UNIX-ის და სხვადასხვა ოპერაციული სისტემის მართვის ქვეშ. თანამედროვე CASE-სისტემები დაპროექტებისა და დაპროგრამების მხარდამჭერ სხვადასხვა ტექნოლოგიების ფართო სფეროს მოიცავს: საინფორმაციო სისტემების ანალიზისა და დოკუმენტირების მარტივი საშუალებებიდან ავტომატიზაციის იმ ფართომასშტაბიან საშუალებებამდე, რომლებიც საინფორმაციო სისტემების მთელ სასიცოცხლო ციკლს ფარავს. დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე, ისეთ CASE-სისტემებს, რომლებიც მონაცემთა ბაზისა და მომხმარებელთა ინტერფეისების დაპროექტებასა და მათ გენერაციაზეა ორიენტირებულნი. მონაცემთა ბაზების ინტერფეისის გენერაცია და მონაცემთა სხვადასხვა კონცეპტუალურ სქემებსა და მოდელებს შორის გარდაქმნის (კონვერტირების) შესაძლებლობები სხვა ოპერაციულ გარემოში გადასვლის დროს გამოყენებითი სისტემის მობილურობას ზრდის. ანალიზისა და დაპროექტების ეტაპი საინფორმაციო სისტემების დამუშავების ყველაზე შრომატევადი ეტაპია, ამიტომაც CASE-

სისტემები, როგორც წესი, მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილებებისა და დოკუმენტების შემუშავება-მომზადების ხარისხისადმი თვალყურის დევნების ავტომატიზაციისათვის არის განკუთვნილი.

კონკრეტული გამოყენებისათვის CASE-სისტემების შერჩევის სტრატეგია როგორც თვითონ პროექტის მიზნებსა და მოთხოვნილებაზე, ისე დაპროექტების პროცესში მოზიდული სპეციალისტების კვალიფიკაციაზეა დამოკიდებული. როგორც წესი, უმეტესობა შემთხვევაში ერთი გარემო ვერ უზრუნველყოფს პროექტის ყველა მოთხოვნა.

საინფორმაციო სისტემების სტრუქტურაზე ორიენტირებული დაპროექტება სტრუქტურაზე ორიენტირებული CASE-ტექნოლოგიების ძირითად იდეას საინფორმაციო სისტემების სტრუქტურული ანალიზისა და დაპროექტების იდეა წარმოადგენს.

იგი შემდეგში მდგომარეობს:

1. მთელი მოცულობის მქონე სისტემის რამდენიმე იერარქიულად ურთიერთდამოკიდებული სიმრავლის ფუნქციებად დეკომპოზიცია;
2. მთელი ინფორმაციის გრაფიკული ნოტაციის სახით წარმოდგენა. როდესაც სისტემა წარმოდგენილია გრაფიკული სახით, მაშინ მისი გაგება ბევრად მარტივია.

სტრუქტურული ანალიზისა და დაპროექტების ინსტრუმენტული საშუალებების სახით, შემდეგი დიაგრამები გამოიყენება:

- DFD (Data Flow Diagram) – მონაცემთა ნაკადის დიაგრამა;
- STD (State Transition Diagram) – მდგომარეობათა გადასვლის დიაგრამა (ჯვარედინმიმართვათა მატრიცა);
- ERD (Entity Relationship Diagram) – საგნობრივი არის მონაცემთა ER-მოდელი (ინფორმაციულ-ლოგიკური მოდელი “არსი-კავშირი”);
- SSD (System Structure Diagram) – პროგრამული დანართის სტრუქტურის დიაგრამა.

CASE-სისტემები პროგრამული უზრუნველყოფის დაპროექტების ავტომატიზაციაზე არის ორიენტირებული და სტრუქტურაზე ან ობიექტზე

ორიენტირებული დაპროექტებისა და დაპროგრამების მეთოდოლოგიაზეა დაფუძნებული.

JAVA ტექნოლოგია

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. 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. Java არის ზოგადი დანიშნულების, კონკურენტული, კლასებზე ბაზირებული, ობიექტზე ორიენტირებული პროგრამირების ენა. ისტორიულად იგი შეიქმნა კომპანია Sun Microsystems–ის მიერ 1995 წელს. Java არის მკაცრად ტიპიზირებული პროგრამირების ენა. სინტაქსური აგებულებით ის წააგავს უფრო ადრეულ ენებს C და C++. მისი ობიექტური მოდელი აგრეთვე მნიშვნელოვნად ნასესხებია C++ ენიდან. Java მხარდაჭერილია ძირითად კომპიუტერულ და მობილურ ოპერაციულ სისტემებში, უამრავ საყოფაცხოვრებო და ციფრულ მოწყობილობებში.

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.

მეხსიერების გაჟონვა არის C++-ისთვის დამახასიათებელი პრობლემა. Java-ში ეს პრობლემა 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.

დამატებით შესაძლებელია გამოვიყენოთ System.gc(); გამოძახება, რომლის შემდეგ Gabrage Collector ეცდება მისთვის მოსახერხებელ დროს გაწმინდოს მეხსიერება. აქ, ისევ, არ იგულისხმება არანაირი გარანტია, რომ მეხსიერება გაწმინდილი იქნება ამ გამოძახების დასრულებისთანავე.

Adobe Flash ტექნოლოგია

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

სტანდარტი შემუშავებულია 1996 წელს კომპანია Macromedia-ს მიერ. აღნიშნული ტექნოლოგიის ძირითადი დანიშნულებაა მაღალხარისხიანი ინტერაქტიული ანიმაციის შექმნა, რომლის წარმოდგენაც შესაძლებელია მცირე ზომის შემაჯამებელი ფაილით. Adobe Flash-ის საშუალებით WEB-მასტერს საშუალება აქვს დაამზადოს ფერადი ანიმაციური თავსართები, განსაზღვრული ელემენტები, რომლებიც რეაგირებას შეძლებენ თავუნას(მაუსის) მოძრაობებზე, ასევე WEB-გვრდზე ჩართული მინი-თამაშები, გახმოვანებული მულტიპლიკაციური კლიპები და სხვა.

Adobe Flash-ის ერთ-ერთ ძირითად განსხვავებას სხვა დანარჩენი WEB-ტექნოლოგიებისაგან წარმოადგენს ის, რომ ეს არის ერთადერთი სტანდარტი, რომელიც გვამღებს 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.

აღნიშნული სტანდარტის თანახმად მომზადებული დოკუმენტების შესაქმნელად კომპანია Adobe Flash-მა გამოუშვა სპეციალური ობიექტურ-საორიენტაციო გარემო სტანდარტული 32-თანრიგიანი დანართის სახით. ამის წყალობით მომხმარებელმა საკმარისია შექმნას ახალი პროექტი, რისთვისაც საჭიროა პროგრამული პაკეტის პრინციპების ცოდნა და თავუნას მოხმარება, - სამუშაოს დასასრულს პროგრამა ავტომატურად ჩართავს შექმნილ ობიექტებს HTML დოკუმენტში.

Adobe Flash-ში ინტეგრირებულია პროგრამირების სპეციალური ენა, რადაცით Java-ს მსგავსი, მაგრამ იგი უფრო მარტივია შესასწავლად. მისი საშუალებით დაწერილი პროგრამული მოდულები იმპორტირდება დოკუმენტში პამფლეტის 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 ამოიცნოს Adobe Flash-ის ობიექტები, აუცილებელია მომხმარებლის კომპუტერზე 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. Flash მანიპულირებას უკეთებს ვექტორულ და რასტრულ გრაფიკას და უზრუნველყოფს აუდიოსა და ვიდეოს ორმხრივ

დინებას. ის შეიცავს სკრიპტინგის ენას, რომელსაც ActionScript ქვია. გამოიყენება თითქმის ყველა მთავარ ბრაუზერში, ზოგიერთ ტელეფონსა და ელექტრონულ მოწყობილობაში. რამდენიმე პროგრამას, სისტემას და მოწყობილობას, რომელიც შეიცავს Adobe Flash Player-ს, აქვს საშუალება გამოსახოს Flash. ავტომატური მოქმედების უზრუნველყოფა ასევე ხდება JavaScript Flash ენით (JSFL). აქვს კომპიუტერული აქსესუარების, მაუსის, კლავიატურის, მიკროფონისა თუ კამერის მხარდაჭერა.

გარდა დადებითი შეფასებებისა, Adobe Flash-ს გაააჩნია ასევე უარყოფითიც - ძირითადად, ვებ-გვერდების გამოყენებადობის ხარისხის გაუარესების გამო. Adobe Flash პროგრამირება ძირითადად ხდება პროგრამული უზრუნველყოფით Adobe Flash Professional.

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, წიგნები, საძიებო მანქანები და რეიტინგის გამოთვლის სისტემა.საერთო ჯამში CGI მუშაობის სისტემა ასე გამიყურება: 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 სკრიპტები განთავსდება სერვერზე, სპეციალურად გამოყოფილ ტრაექტორიაზე, რომელზეც როგორც წესი მიეცემა სახელი CGI-BIN. უნდა გვახსოვდეს, რომ ჩართვა და ასეთი პროგრამების გაშვება მოითხოვს http-სერვერთან მიღწევის შესაბამის უფლებას.

CGI ტექნოლოგია ხშირად ორი მეთოდით ხორციელდება: PERL ენაზე დაწერილი პროგრამებით (გაფართოებით *Pi) ან C-ენის გამოყენებით შექმნილი დანართების საშუალებით.

CGI-ტექნოლოგიის უპირატესობებიდან უნდა აღინიშნოს მისი დამოუკიდებლობა კლიენტის პროგრამული უზრუნველყოფისაგან - ამ ტექნოლოგიის გამოყენება შეუძლია ნებისმიერ მომხმარებელს ნებისმიერი ვერსიის ბრაუზერიდან. თუმცა კი CGI-ტექნოლოგიას ღირსებებთან ერთად ერთი ყურადსადები ნაკლი გააჩნია, კერძოდ: ამ პროგრამებს გაშვების დროს შეუძლიათ დააზიანონ სერვერული კომპიუტერის ნორმალური ფუნქციონირება და წყობიდან გამოიყვანონ ქსელი.

2.5. მეორე თავის დასკვნა

ამრიგად, ჩვენს მიერ განხილულ იქნა იმ WEB-ტექნოლოგიების ძირითადი მახასიათებლები და პარამეტრები, რომლებიც ამჟამად აქტუალურია და ინტენსიურად გამოიყენება ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების პროექტირების პროცესში. ძირითადად ესენია:

CASE-სისტემები პროგრამული უზრუნველყოფის დაპროგრამების მეთოდოლოგიაზეა დაფუძნებული.

Java არის ზოგადი დანიშნულების, ობიექტზე ორიენტირებული პროგრამირების ენა. მისი ძირითადი მახასიათებელი თვისებაა იყოს დამოუკიდებელი შესრულების გარემოს აგებულების დეტალებისგან.

Adobe Flash-ი არის ერთადერთი სტანდარტი, რომელიც გვაძლევს მუშაობის საშუალებას არა მარტო რასტრულ, არამედ ვექტრულ გრაფიკაშიც.

CGI-ტექნოლოგიის უპირატესობებიდან უნდა აღინიშნოს მისი დამოუკიდებლობა კლიენტის პროგრამული უზრუნველყოფისაგან - ამ ტექნოლოგიის გამოყენება შეუძლია ნებისმიერ მომხმარებელს ნებისმიერი ვერსიის ბრაუზერიდან.

3. ექსპერიმენტული ნაწილი:

ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემა

3.1. ელექტრონული მასწავლი სისტემების როლი და მისი ხარისხის შეფასების პრობლემები

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 მასწავლ 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 მეთოდოლოგიაში განსაზღვრავს აღნიშნული ელექტრონული სახელმძღვანელოს აქტუალობას. ყველაზე მთავარ პრობლემას წარმოადგენს ელექტრონული სახელმძღვანელოების ხარისხის პრობლემა. ელექტრონული სახელმძღვანელოებისათვის დიდაქტიკური მასალების მომზადების ხარისხის პრობლემას მრავალი პუბლიკაცია მიემდგვნა[13; 14; 15]. ეს შემთხვევითი არაა, რადგანაც სასწავლო პროცესში ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების პროექტირების მეთოდოლოგია ჩამორჩება ინფორმაციული და ტელე-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების განვითარებას. სწორედ სახელმძღვანელოების ხარისხზეა დამოკიდებული სწავლების ეფექტურობა, განსაკუთრებით კი დისტანციური სწავლების, ღია განათლების სისტემაში[16]. არსებობს პროგრამები, რომელთა

სტრუქტურაშიც შესაძლებელია საკმაოდ კარგი ხარისხის ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნა. თუმცა, ასეთი პროგრამები მიმდინარეობს სხვა პროგრამებთან კომპლექსურად, რომლებიც უზრუნველყოფენ დისტანციურ სწავლებას. ამიტომ პროგრამები ძვირადღირებულია და მოითხოვენ სპეციალურ სწავლებას მათი გამოყენებისათვის. მთავარი კი ის არის, რომ ასეთი პროგრამები არ არის განკუთვნილი ფართო გამოყენებისათვის და მათი ხელმისაწვდომობა ყოველთვის შეზღუდული იქნება. ე.ი. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნა ხდება არა მასწავლებელი-სპეციალისტის, არამედ შუამავლის, სპეციალიზირებული პროგრამების მფლობელის მიერ. აღნიშნული პრობლემები აყვავებენ ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნას.

თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს ელექტრონულ მასწავლ სისტემებსა და მის ხარისხზე ყურადღების გამახვილებას, ამაზე ნათლად მიგვანიშნა საქართველოს განათლების სისტემაში გატარებულმა რეფორმებმა, რომლის მიხედვითაც პროგრამა "აინშტაინი"-ს ფარგლებში 2012 წელს სკოლები 900 ახალი ლაბორატორიით აღიჭურვა, რითაც კიდევ უფრო გაძლიერდა საინფორმაციო ტექნოლოგიების სწავლება. ამ საგნის პედაგოგები სპეციალურად გადამზადდნენ. საინფორმაციო ტექნოლოგიებში ტრენინგი საჯარო სკოლის ყველა დირექტორმაც გაიარა.

ინტერაქტიური სწავლების შემოღება განათლების სისტემის რეფორმის ერთ-ერთი მთავარი პრიორიტეტია. ამიტომ, სამინისტროს ინიციატივით, კომპიუტერული პროგრამები შეიქმნება, ყველა საგანში შემეცნებითი თამაშები დაინერგება, რაც სასწავლო პროცესს საინტერესო და სახალისოს გახდის. დაინერგება ასევე E-Strategy, (ელექტრონული სტრატეგია) რომელიც სრულიად საგანმანათლებლო სისტემას ელექტრონულ რეჟიმზე გადაიყვანს, შეიქმნება ელექტრონული ბაზები: ePeople - ადამიანური რესურსების მართვის სისტემა; e-Schools - სკოლების საინფორმაციო სისტემა, eStudents - მოსწავლეთა მართვის საინფორმაციო სისტემა, eReOfficers - მანდატურების საინფორმაციო სისტემა, eAssets - სკოლების ინფრასტრუქტურის მართვის სისტემა, eFinance - სკოლების

ფინანსური მონიტორინგის სისტემა, eGis - გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა, eLibrary - ელექტრონული წიგნების ბიბლიოთეკა, eCatalog - საგანმანათლებლო დაწესებულებების კატალოგი.

მრავალფუნქციურ საკლასო ოთახებსა და აუდიტორიებში სხვადასხვა საგნების სწავლებისას ვირტუალური ლაბორატორიები და სასწავლო მასალები იქნება გამოყენებული. მოსწავლეებს შეეძლებათ შეინახონ და შემდეგ გამოიყენონ ჩატარებული გაკვეთილების ელექტრონული ვერსია. კლასში შესაძლებელი გახდება ახალი მასალის ეფექტური პრეზენტაცია. ამ ეტაპზე "მომავლის კლასები" თბილისის პირველ ექსპერიმენტულ და ყვარლის მეორე საჯარო სკოლაში უკვე ფუნქციონირებს.

სწავლების თანამედროვე ფორმებმა, რაც ძირითადად კომპიუტერულ ტექნოლოგიებს უკავშირდება, ახალი ტერმინები და ცნებები წარმოშვა, რაც განათლების მეცნიერების განვითარებას უკავშირდება. ასეთი ტერმინები და ცნებებია: კომპიუტერული მეცნიერება და კომპიუტერული წიგნიერება; მულტიმედია და მულტიმედიური პროექტირება; ელექტრონული არქიტექტურა და არქიტექტურული ინფორმატიკა; ელექტრონული წვრთნები და ელექტრონული საწვრთნელები და ა.შ. აღნიშნული გარემოება შეიქმნა იმის გამო, რომ თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიები სწრაფი ტემპით შემოიჭრა ჩვენი ცხოვრების ინტელექტუალური აქტიურობის ყველა სფეროში.

ინფორმაციული ტექნოლოგიები, როგორც კანონზომიერი მოვლენა, სწრაფად აღმოცენდა უახლესი ინტეგრალური ელექტრო-მიკროსქემების, ციფრული ხელსაწყოთმშენებლობის და კიბერნეტიკული მეცნიერების განვითარების საფუძველზე. აქ მეტად მნიშვნელოვან მომენტს უნდა გაესვას ხაზი. ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარება მიმდინარეობს ამავე დარგის მცოდნე სპეციალისტების (კიბერნეტიკოსების) მეშვეობით, რომლებიც დღითიდღე და, რაც მთავარია, სწრაფი ტემპით ცვლიან (აუმჯობესებენ) თავიანთ ნაწარმს. ამიტომ, ამ პროცესს და მისგან მიღებული ტექნიკურ-ელექტრონული და პროგრამული პროდუქციის

ათვისებას ძალზე ჩამორჩება სამომხმარებელი სფერო, ანუ მოხმარების ტემპი, რომლის ერთი მაგალითია ელექტრონული მასწავლებელი და სხელებმდგენელოები. ინფორმაციული ტექნოლოგიები ქმნის პირობებს, სადაც არავერბალური ინფორმაციის გაცვლა უფრო მარტივი, ეფექტური და ხელმისაწვდომია, ვიდრე ვერბალურის, რადგან პირველ შემთხვევაში შესაძლებელია ინფორმაციის წარმოსახვის ფორმების მრავალფეროვნება (სივრცული - ჩვეულებრივი საგნების ჩანაცვლება ელექტრონული 2D და 3D კომპიუტერული მოდელებით; მულტიმედიური, დინამიური და ა.შ.). სწავლების პროცესში წამყვანი როლი სწორედ არავერბალურ - ვიზუალურ მხარეს ენიჭება[17].

სწავლების არავერბალური კომპონენტის წილის ზრდა პარალელურად იწვევს სტუდენტის აზროვნების მოდიფიცირებას, რაც, ჩვენი აზრით, ცალკე კვლევის საგანი უნდა გავხადოთ. ეს აზრი მით უფრო ჭეშმარიტია, რამდენადაც ელექტრონული სწავლების ამჟამინდელ განვითარებაზე თვალყურის დევნებამ აჩვენა, როგორც მისი აქტუალურობა, ასევე ინტერესთა სფერო, რომელიც მოიცავს ადექვატური პროგრამული პროდუქტებისა და მართვის თანამედროვე პრინციპების გამომუშავებას.

ელექტრონული სასწავლო გარემო კომპიუტერთან ტანდემში ქმნის ახალ „ვირტუალურ სახელოსნოს“, რომელშიც ყალიბდება ცოდნისა და შემოქმედების საბოლოო პროდუქტი. ქმნის ცოდნის გადაცემის მრავალ ახალ მიმართულებას, მისი განვითარებისა და დანერგვის ეფექტურ საშუალებას რაც, ცხადია, ვერ განხორციელდება საგანმანათლებლო სივრცეში ადექვატურ ცვლილებათა გარეშე. საბედნიეროდ, ინფორმაციული ტექნოლოგიების ფართოდ დანერგვამ დღეს უკვე წარმოშვა სწავლების უაღრესად ეფექტური ახალი ტექნოლოგიები, რომელთაგანაც ყველაზე გავრცელებულ სახეს წარმოადგენს e-Learning - ელექტრონული სწავლა (სწავლება). როგორც ცნობილია, ევროპული საგანმანათლებლო სისტემა მოითხოვს სწავლების პროცესის ახლებურ გარდაქმნებს, რომლის ერთი ატრიბუტია საკრედიტო სისტემაზე გადასვლა. აქ ერთ საყურადღებო მახასიათებელზე ვამახვილებთ ყურადღებას, კერძოდ კი - სტუდენტთა

დამოუკიდებელ მუშაობაზე, რასაც არც თუ მცირე რაოდენობის კრედიტები გამოეყოფა. ბუნებრივია, ისმის კითხვა, რამდენად არის შესაძლებელი ელექტრონული სწავლების საშუალებებით საკრედიტო მოთხოვნების რეალიზება? ამ კითხვის საპასუხოდ აღვნიშნავთ, რომ „e-Learning“-ის ტექნიკური და პროგრამული შესაძლებლობა განათლების სფეროსათვის განსაკუთრებით მისაღებია. სწორედ ელექტრონულ საშუალებებს გააჩნიათ სწავლების შერეულ ფორმათა ნაირსახეობა, რომელიც გულისხმობს სტუდენტის მიერ გარკვეული მასალის დამოუკიდებლად ათვისებას კომპიუტერთან ინტერაქტიური ურთიერთობის შედეგად ნებისმიერი პოზიციიდან - დისტანციურად, გინდ ადგილობრივად. აქ უმთავრეს ამოცანას წარმოადგენს ელექტრონული სასწავლო შინაარსის ჩამოყალიბება. მისი საშუალებით იქმნება შესაძლებლობა ერთდროული ან არაერთდროული დისტანციური სწავლების განხორციელება.

ასეთი სპეციფიკიდან გამომდინარე, ინფორმაციული ტექნოლოგიების, კერძოდ კი ელექტრონული სწავლების ახალ ტექნოლოგიათა დანერგვა მოიცავს არა მხოლოდ სასწავლო მასალის პროექტირებას, არამედ ზოგადად განათლების სისტემის, როგორც დარგის, ახლებურად მართვას, მის თანამედროვე მენეჯმენტს, მის ინფორმაციულ უზრუნველყოფას და რაც მთავარია, ელექტრონული განათლების ტექნოლოგიურად და თვისებრივად ახალ, უფრო მაღალ საფეხურზე ასვლას. ელექტრონული სასწავლო გარემო შეიძლება იყოს, როგორც ლოკალური, ისე გლობალური მასშტაბის, რაც ხორციელდება საერთაშორისო ელექტრონული ქსელების გამოყენებით. ყოველივე ეს ქმნის უნიკალურ გარემოს და იძლევა სწავლების ახალ შესაძლებლობას, ანუ იქმნება სასწავლო პროცესში მონაწილეობის თავისუფალი (დროსა და ტერიტორიისაგან დამოუკიდებელი) პირობები.

დღეისათვის ელექტრონული სწავლების სისტემები, როგორც სწავლების ახალი ტექნოლოგიები, გამოიყენებას პოულობს საქართველოს განათლების სისტემაშიც. უნდა ითქვას, რომ საქართველოს საგანმანათლებლო სივრცეში მიმდინარე რეფორმები და სხვადასხვა

ლონისძიებები ხელს უწყობენ სწავლების ახალი ტექნოლოგიების დანერგვას. საქართველოში განათლების უახლესი ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში ჩართულია სხვადასხვა საერთაშორისო ორგანიზაციები. 2005-2007 წლებში ევროკომისიის ინიციატივით განხორციელდა პროექტი „Development of e-Societies in South Caucasus“, პროექტში მონაწილეობდა გერმანული კომპანია „imc9“ (Advanced Learning Solutions), რომელმაც სამხრეთ კავკასიელ მომხმარებელს უფასოდ მიაწოდა ელექტრონული კონტენტის საწარმოო პროგრამული პაკეტი - “Lecturnity” [18]. პროექტი გულისხმობდა ვორკშოპებისა და სპეციალური ტრენინგების ჩატარებას და სპეციალური აპარატურით აღჭურვილი, ადგილობრივი კადრებით დაკომპლექტებული „ელექტრონული კონტენტის მწარმოებელი ფაბრიკების“ დაფუძნებას, რაც საქართველოში პრაქტიკულად ბოლომდე არ განხორციელებულა, ვინაიდან საგანმანათლებლო დაწესებულებათა ადგილობრივმა ხელმძღვანელობამ არ გამოიჩინა სათანადო ინტერესი. 2008 წლის დეკემბერში 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. სამწუხაროდ პროექტის მონაწილეებს შორის ისევ ნაკლებად იყვნენ წარმოდგენილი აკადემიური დაწესებულებების მართვის ორგანოების ოფიციალური პირები. ასეთ ვითარებაში სერიოზული წინსვლა ნაკლებ მოსალოდნელია, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ცალკეულ შემთხვევებში, ძირითადად კერძო ინიციატივების ხარჯზე, საქართველოში მაინც იქმნება ორიგინალური ელექტრონული სასწავლო მასალა, რომელიც ხელმისაწვდომია დაინტერესებულ მომხმარებელთათვის.

ერთ-ერთი ასეთი მაგალითია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არქიტექტურის, ურბანისტიკის და დიზაინის ფაკულტეტის მულტიმედიური პროექტირების ლაბორატორია, მის ლოკალურ ქსელში გაერთიანებულ კომპიუტერებზე განთავსებულია

სხვადასხვა სახის ელექტრონული სასწავლო მასალა, რომელიც გამოიყენება შერეული ტიპის ელექტრონული სწავლებისათვის. გარდა ამისა ლაბორატორია აკადემიურ პერსონალსა და სხვა დაინტერესებულ პირებს სთავაზობს სხვადასხვა სახის, მათ შორის ელექტრონული ინტერაქტიური მულტიმედია სახელმძღვანელოების ერთობლივი წარმოების საკუთარ ორიგინალურ მეთოდებს.

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 უზრუნველვყოთ შემსწავლელი (მოსწავლე/სტუდენტი) ხარისხიანი სასწავლო მასალებით.

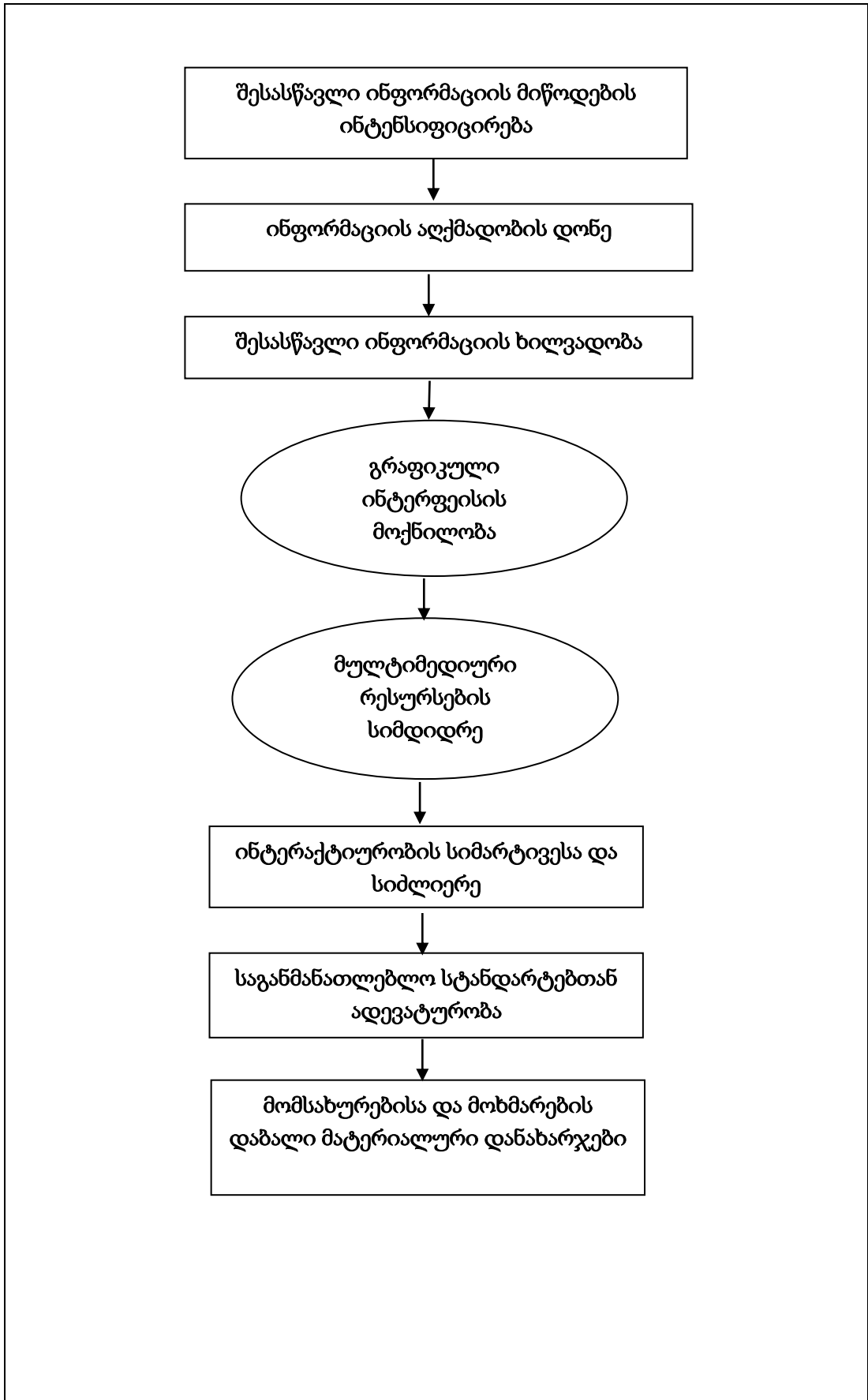
ჩვენს მიერ დამუშავებული ლიტერატურის [19, 20, 21] ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ძალზე ძნელია ელექტრონული მასწავლი სისტემის დაბალი ხარისხის და უარყოფითი მაჩვენებლების დადგენა. პირველ რიგში, ეს გამოწვეულია იმით, რომ ასეთი სისტემები იმთავითვე გამოირჩევიან თავისი ემოციოგენურობით, ეფექტურობით და სხვა ისეთი თვისებებით, რომლითაც ისინი აღემატებიან ტრადიციულ სასწავლო საშუალებებს. ამით ხდება გადაფარვა და უკვე აღარ შეიძლება აღნიშნული დაბალი ხარისხი და მთელი რიგი სხვა უარყოფითი მაჩვენებლები. მეორე მიზეზი ისაა, რომ ასეთი სისტემების მომხმარებელი (მოსწავლე, სტუდენტი, პედაგოგი), განსხვავებით სისტემის დამპროექტებლისა, ჯერ კიდევ არ არის ადაპტირებული ასეთ სისტემებთან და ერთგვარ ანუ ე.წ. „ავტორიტეტულობის“ ტყვეობაში იმყოფებიან მის მიმართ.

მიუხედავად აქ აღნიშნულისა, ჩვენი კვლევის საფუძველზე ჩამოვყალიბეთ მასწავლი სისტემების ის მახასიათებლები და გამოვყავით ძირითადი კვანძები, რომლის მიხედვითაც უნდა განისაზღვროს და ჩამოყალიბდეს შესაბამისი კრიტერიუმები, რომლის მიხედვითაც დადგინდება ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხობრივი მაჩვენებლების, თუ შეიძლება ითქვას - სტანდარტები.

ასეთად მივიჩნევთ ელექტრონული მასწავლი სისტემის შემდეგ ძირითად მახასიათებლებს: იხ.ნახ.5.:

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

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



ნახ.5.ელექტრონული მასწავლებლის სისტემის ხარისხის შეფასების მახასიათებლები.

3.2. დისტანციური სწავლებისა და ელექტრონული მასწავლი საშუალებების ხარისხის შეფასების ასპექტები

ელექტრონული სწავლების სისტემების დანერგვა უკვე ფართოდ გამოიყენება განათლების სასწავლო მეთოდოლოგიაში. საგანმანათლებლო პროცესში კი მათი ჩანერგვა დიდადაა დამოკიდებული მათსავე ხარისხზე. აქედან გამომდინარე, 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[22, 23].

ადაპტირებული მასწავლი სისტემა, ესაა ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელო, რომელიც ითვალისწინებს თითოეული მოსწავლის(სტუდენტის) ინდივიდუალურ მახასიათებლებს, შემდეგ კი ჰქმნის მათთვის - სწავლების ინდივიდუალურ სტრატეგიას. დისტანციური სწავლების ხარისხის შეფასების საკითხი მიზანშეწონილია განხილულ იქნას ორ ასპექტად:

1) დისტანციური სწავლების პროგრამების შეფასება, არსებული დისტანციური 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 საგანმანათლებლო სისტემის პროფესორ-მასწავლებელთათვის. ისინი დარწმუნებულნი უნდა იყვნენ, რომ დისტანციური სწავლების კურსები, რომელთაც ისინი ატარებენ, შეესაბამება მაღალ აკადემიურ სტანდარტებს. სახელმწიფო მხარს უჭერს საგანმანათლებლო სერვისის მომხმარებლებს, აწვდის რა მათ ინფორმაციებს თუ როგორ განსაზღვრონ სასწავლო კურსის ხარისხი.

აკრედიტაციის ორგანოებს შეუძლიათ აიღონ ხარისხის შეფასების

სტანდარტები დისტანციური სწავლების კურსების ხარისხის შესამუშავებლად და ბოლოს რეგიონალურ ორგანიზაციებს შეუძლიათ მხარი დაუჭირონ დისტანციური სწავლების კურსების ხარისხთა ურთიერთგაცვლით პროგრამებს. დისტანციური კურსებისა და პროგრამების შემომთავაზებელ ორგანიზაციებს საერთო არსებითი მოთხოვნები აქვთ მათი ხარისხის შეფასებისას. უამრავ ფაქტორთა არსებობას, (რომელნიც თავის მხრივ გავლენას ახდენენ დისტანციური სწავლების წარმატებებზე) მივყავართ დისტანციური სწავლების მრავალმხრივი საერთო გეგმის შექმნამდე, რაც ერთობ რთული დავალებაა. რადგან დისტანციური სწავლების სისტემები შედგება რთული ინფრასტრუქტურული მასივისა და პერსონალისგან [24, 25]. იმ უამრავ ფაქტორებს შორის, (რომელთა განხილვაც აუცილებელია) საჭიროა გავითვალისწინოთ პედაგოგიკის, ტექნოლოგიებისა და სხვა სისტემათა დანერგვის საკითხები. ყველა ეს ფაქტორი ერთმანეთთან ურთიერთკავშირშია და როგორც სხვა ნებისმიერ სისტემაში, აქაც ცალკეული კომპონენტები ეფექტურად უნდა მუშაობდნენ ერთად, რათა დისტანციური სწავლების სისტემამ იმუშაოს გამართულად.

დისტანციური სწავლების სისტემების შეფასება ორ ძირითადად კატეგორიად იყოფა: **ფორმირებად და შემაჯამებელ** შეფასებად.

ფორმირებადი შეფასება ემსახურება კომპონენტების, პროგრამების და სასწავლო ღონისძიებათა გაუმჯობესებას ინფორმაციათა პროგრამირების ეტაპზე. მონაცემები, რომლებიც მოპოვებულ იქნა პროექტირების ეტაპზე, პროექტის ავტორებს უზრუნველყოფს იმ საჭირო ინფორმაციით თუ რა მუშაობს ან რა არ მუშაობს გამართულად სისტემის გასაუმჯობესებლად, სანამ ჯერ კიდევ დასაშვებია კორექტირების შეტანა.

შემაჯამებელი შეფასება განსაზღვრავს ფუნქციონირებენ თუ არა პროგრამები, სისტემები და სასწავლო-მეთოდური კომპლექსები ჩვეულებრივ კუმულაციურ მოთხოვნილების ტერმინებში ან სისტემურ ამოცანებში. შემაჯამებელი შეფასება - ეს ინფორმაცია განკუთვნილია აუდიტორიისათვის, პროექტირების შემმუშავებელი გუნდისათვის, იმის

შესახებ თუ რამდენად გამართულად მუშაობს სისტემა რეალურ პირობებში. დიდია იმის ალბათობა რომ, ეს ინფორმაცია გამოყენებულ იქნას დისტანციური სწავლების სისტემების მხარდასაჭერად[26].

ფორმირებადი და შემაჯამებელი შეფასებები განსხვავდებიან აუდიტორიებით, რომელთათვისაც გროვდება ინფორმაცია. სხვა სიტყვებით, რომ ვთქვათ ფორმირებად შეფასებაში აისახება ხარისხის შინაგანი კონტროლი, მაშინ როდესაც შემაჯამებელ შეფასებაში ჩანს თუ რამდენად კარგად ფუნქციონირებს საბოლოო სისტემა რეალურ სამყაროში.

დისტანციური სწავლების ფორმირებადი შეფასება საუკეთესო საშუალებაა დისტანციური სწავლების კურსის ხარისხის უზრუნველსაყოფად მის პროექტირებამდე. დისტანციური სწავლების კურსების შემუშავება მოითხოვს ფორმირებადი შეფასების პრობლემათა განხილვას. პედაგოგიური პროექტირების საკითხებს თუ განვიხილავთ შეფასების ექსპერტი ითხოვს პასუხებს ეფექტური სწავლების მთავარ საკითხებზე - „შეისწავლა სტუდენტმა ის მასალა, რაც შეთავაზებული იქნა მისთვის აღნიშნული კურსის მიხედვით და თუ არა რატომ, თუკი კურსის მიზნები მკაფიოდ იყო განსაზღვრული“ ? „ზუსტად იყო თუ არა შერჩეული სწავლების შესატყვისი სტრატეგია“ ? თუკი ამ კითხვებს შეიძლება ვუპასუხოთ ხარისხის ფორმირებადი შეფასების ჩარჩოებში, მაშინ საკორექტორო ზემოქმედება მომხმარებელს დისტანციური სწავლების ეფექტურ გამოყენებამდე მიიყვანს.

პედაგოგიურად ყველაზე უნაკლო და სრულყოფილმა კურსმაც კი შეიძლება ვერ მიგვიყვანოს წარმატებულ სწავლებამდე თუ სტუდენტი ვებ-გვერდის ცუდ დიზაინს აწყდება. დისტანციური სწავლების ინტერფეისის დიზაინის შეფასებისას, რამდენიმე მარტივმა შეკითხვამაც კი შეიძლება წარმოდგენა მოგვცეს საიტის სუსტ და ძლიერ მხარეებზე: „იყო თუ არა ის ესთეტიკის თვალსაზრისით სასიამოვნო და ნათელი, გარჩევადი და აღქმადი, იოლად იტვირთებოდა თუ არა საიტის თითოეული გვერდი“ ? ექსპერტთა აზრით ფორმირებადი შეფასება უნდა მოიცავდეს ექვს ძირითად ეტაპს:

- პროექტირების შეფასება(პედაგოგიური პროექტირების სტრატეგიის მცოდნე ექსპერტების ჩართვა თავად სწავლების პროექტის შეფასებაში);
- ექსპერტთა შეფასება(პედაგოგთა, ექსპერტთა, ამოცანა-ტესტების შემმუშავებლების და იმ სხვა სპეციალისტთა ჩასმა კონტენტში, ვისაც შეუძლია იმსჯელოს კურსისა და სასწავლო ღონისძიებების ვარგისიანობაზე);
- შეფასება ერთი-ერთზე(სასწავლო კურსის შემმუშავებელი გუნდის წევრთა შეხვედრა მთლიანი აუდიტორიის წარმომადგენლებთან, რათა კონკრეტულად იმსჯელონ მასზე);
- მცირე ჯგუფთა შეფასება - ეს არის კურსის კომპონენტების აპრობირება, რომელთა შემუშავებაც პრაქტიკულად დასრულებულია;
- საველე კვლევები - ამ ეტაპზე ჯერ კიდევ შესაძლებელია სწავლების პროცესებში ცვლილებების შეტანა, მხოლოდ არამრავალრიცხოვანი;
- მიმდინარე შეფასებები - იგი აუცილებელია, რადგან სწავლების სისტემა არასდროს შეიძლება ჩაითვალოს დამთავრებულად, უკიდურეს შემთხვევაში - არახანგრძლივი დროით.

უმაღლესი განათლების ხარისხის უზრუნველყოფის საკითხი ყველაზე მწვავედ იჩენს თავს მსმენელთა დისტანციური სწავლების დროს, რადგან დისტანციური სწავლების ხარისხიც, თავისმხრივ, დამოკიდებულია ყველა იმ საშუალებებისა თუ კომპონენტების ხარისხზე, რომლებიც გამოყენებულია ამ სისტემების შექმნის პროცესში. დისტანციური სწავლების ხარისხის შეფასების მათემატიკურ მოდელში გამოიყენება შემდეგი კონსტანტები (განსაზღვრებები), პარამეტრები და კოეფიციენტები.

- კონსტანტები K_1, K_2, K_3, K_4 - ექსპერტთა შეფასება ქულებში - 4-დან 1-მდე.(მაღალი, საშუალო, დაბალი, არადაამაკმაყოფილებელი), სადაც $K_1 = 4; K_2 = 3; K_3 = 2; K_4 = 1;$

- Q - დისტანციური სწავლების საშუალებების ხარისხის შეფასება, მოცემული საშუალებების რეიტინგი - 100 ქულიანი სისტემით.
- Q_i - ხარისხის შეფასების კრიტერიუმი.
- M_i - კოეფიციენტის უპირატესობის მოცემული კრიტერიუმები სხვასთან მიმართებაში.
- P_i - კომპლექსური საშუალებების ელემენტთა რაოდენობა, რომელიც პასუხისმგებელია მოცემული დისტანციური სწავლების საშუალებების ექსპერტთა შეფასებაზე. იგი იზომება %-ში.

მათემატიკური მოდელი შეიძლება წარმოდგენილი იქნას შემდეგი სახით: $P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 100\%$, სადაც P₁ კომპლექსურ საშუალებების ელემენტთა რაოდენობაა, რომელიც პასუხისმგებელია მოცემული დისტანციური სწავლების საშუალებების ექსპერტთა შეფასებაზე.

ვახდენთ ხარისხის შეფასების კრიტერიუმთა გამოთვლას – Q_i:

$$Q_i = K_1 P_1 + (K_2 P_2 + K_3 P_3 + K_4 P_4) \quad (2); \quad K_1 P + P + P + P,$$

სადაც Q_i = ხარისხის შეფასების კრიტერიუმია, ხოლო K₁, K₂, K₃, K₄ - ექსპერტთა შეფასება ქულებში - 4დან 1-მდე.(მაღალი, საშუალო, დაბალი, არადადამაკმაყოფილებელი).

P₁, P₂, P₃, P₄ - კომპლექსური საშუალებების ელემენტების რაოდენობა, რომლებიც პასუხისმგებელია K₁, K₂, K₃, K₄ ექსერტთა შეფასებაზე.

მოცემულ კრიტერიუმების კოეფიციენტთა უპირატესობა სხვასთან მიმართებაში ექვემდებარება შემდეგ კანონზომიერებებს:

$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n = n$$

სადაც M₁ მოცემული კრიტერიუმის მნიშვნელობის კოეფიციენტი - უპირატესია სხვასთან მიმართებაში, ხოლო n - ყველა კრიტერიუმის რაოდენობა.

დისტანციური სწავლების ხარისხის შეფასება Q გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q = \frac{Q_1 M_1 + Q_2 M_2 + \dots + Q_n M_n}{n}$$

სადაც Q - დისტანციური სწავლების საშუალებების შეფასებაა მოცემული საშუალების რეიტინგის 100 ქულიანი ცხრილით; Q_i - ხარისხის შეფასებადი კრიტერიუმი; M_1 - მოცემული კრიტერიუმის უპირატესი კოეფიციენტი სხვასთან მიმართებაში.

მათემატიკური მოდელი რეალიზებული იქნა ხარისხის შეფასების სისტემებში WEB-ტექნოლოგიებისა და WEB-პროგრამების დახმარებით[29].

3.3. ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების ხარისხის შეფასების მეთოდები

ელექტრონული მასწავლი სისტემები მომხმარებელს სთავაზობს მასწავლ მასალებს და შემდგომ ახდენს მისი ცოდნის კონტროლს ტესტური დავალებების გამოყენებით. სწავლების პროცესი სპეციალისტთა მიმართ თანამედროვე მოთხოვნილებათა გათვალისწინებით სულ უფრო და უფრო რთულდება და მოთხოვნები სწავლების გამოყენებად საშუალებებზე იზრდება. ელექტრონული სწავლების ტექნოლოგია ვითარდება, ელექტრონულ მასწავლ სისტემებში ჩნდება სწავლების სტრატეგიის მოწყობის შესაძლებლობა და მასწავლი მასალები გამოხატულება ყოველი მოსწავლისათვის(ესაა ე.წ. ადაპტირებული მასწავლი სისტემები). ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების შემუშავებასა და დანერგვაზე გაწეული დიდი ხარჯისა და საგანმანათლებლო სისტემაში მათზე მზარდი მოთხოვნილების გამო აუცილებელი ხდება მათი ხარისხის შეფასება. ამ ეტაპზე არსებული ავტომატიზებული სისტემების ხარისხის შეფასების მეთოდები არ გვაძლევენ იმის შესაძლებლობებს, რომ მასწავლი სისტემები შეფასდეს სწავლების პროცესის შედეგების თვალსაზრისით. გარდა ამისა, მოცემული მეთოდები მიეკუთვნებიან კერძო მეთოდებს და არ გვაძლევენ ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის მართვის შესაძლებლობა მათი სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა ეტაპზე. ამგარად ძალიან აქტუალურია ელექტრონული მასწავლი სისტემების შემუშავების მეთოდებისა და ხარისხის კრიტერიუმების შეფასება, რომლებიც ხარისხის შეფასების განხორციელების შესაძლებლობას მოგვცემდა მათი შემუშავების,

ჩანერგვისა თუ ექსპლუატაციის პროცესში. დასახული მიზნის მისაღწევად უნდა განხორციელდეს შემდეგი დავალებები:

- ჩატარდეს ელექტრონული მასწავლი სისტემების სასიცოცხლო ციკლის პროცესების, მეთოდების ანალიზი;
- შემუშავდეს ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების მეთოდები;
- შეიქმნას ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების კრიტერიუმები - მათი შემუშავების, ჩანერგვისა და ექსპლუატაციის სტადიებზე და მათი გათვლების ალგორითმები;
- რეალიზებულ იქნეს შემოთავაზებული მეთოდი და ავტომატიზებული სისტემის ხარისხის კრიტერიუმების გათვლის ალგორითმი, ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შესაფასებლად.

ამ ამოცანათა წარმატებით გადასაჭრელად გამოყენებულ უნდა იქნეს სისტემური ანალიზის, მართვის თეორიის, მათემატიკური მოდელირებისა და ხელოვნური ინტელექტის მეთოდები. ექსპერტთა აზრით მნიშვნელოვანია ახალი მეთოდის შემუშავება, რომელიც შესაძლებლობას მოგვცემს ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხი ვმართოთ მათი შემუშავების, ჩანერგვისა და ექსპლუატაციის სტადიებზე, კერძოდ:

- შემუშავებულ იქნა კრიტერიუმები, რომლებიც შესაძლებლობას გვაძლევენ მოვახდინოთ, ხარისხის შეფასება სისტემების შექმნის როგორც ადრეულ ეტაპზე(აპრიორი კრიტერიუმები), ასევე ჩანერგვის ეტაპზე;
- შეიქმნა სწავლების პროცესის იმიტაციური მოდელი, რომელიც შესაძლებლობას გვაძლევს მოვახდინოთ სწავლების პროცესის მოდელირება სხვადასხვა ელექტრონულ მასწავლი სისტემებში;
- პროექტირებული იქნა ავტომატიზებული სისტემების ხარისხის შეფასების კონცეპტუალური მოდელი, რომელიც

უზრუნველყოფს ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების პროცესს;

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[27]. 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.

მაგრამ ეს კრიტერიუმები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ ელექტრონული მასწავლი სისტემების ექსპლუატაციის და არა მისი შემუშავების ეტაპზე. არსებობენ სხვადასხვა ავტომატიზირებული სისტემები, რომლებიც გამოიყენებიან ელექტრონული მასწავლი სისტემებისა და მასწავლი მასალების ხარისხის შესაფასებლად - **ნახ 6**.

ხარისხის შეფასების სისტემა	გამოყენებული მეთოდი
დისტანციური სწავლებისათვის პროგრამული კომპლექსების ხარისხის შეფასების სისტემა.	ხარისხის შეფასება ISO 14598:1-6:1998-2000 «პროგრამული პროდუქტის შეფასების» - მიხედვით
საინფორმაციო-საგანმანათლებლო გარემოს ხარისხის შეფასების ქვესისტემა „Chopin“.	ხარისხის შეფასება კრიტერიუმების ბმულის მიხედვით: <ul style="list-style-type: none"> • შეჯერება; • საიმედოობა; • სირთულე; • ეკონომიურობა; • სიუხვე; • ინტეგრირება; • პრაქტიკულობა; • ღირსება.
სასწავლო პროცესის ხარისხის შეფასების ინტელექტუალური სისტემა.	ხარისხის შეფასება - „საკონტროლო ბარათების“ მიხედვით, რომელიც გვიჩვენებს სწავლების ხარისხის დონეს კურსის ცალკეული ნაწილების მიხედვით.
შეფასება ჰიპერმეთოდით: „ხელოვნური ინტელექტის პროგრამების ლაბორატორია“ .	ხარისხის შეფასების მეთოდი საწარმოს მმართველობით მეთოდიკაზე დაყრდნობით: <ul style="list-style-type: none"> • ხარისხის ძირითადი მაჩვენებლები; • მიზნობრივი მმართველობა.
ელექტრონული სწავლების ხარისხის შეფასების სისტემა უნივერსიტეტი მონპელიე - 2. საფრანგეთი.	ხარისხის შეფასება დიაგრამის საფუძველზე, სწავლების პროცესის აღწერა UML-ის შესატყვის ენაზე.
ხარისხის ინტეგრაციის განმსაზღვრელი ინსტრუმენტარიუმი (დუისბურგის უნივერსიტეტი, გერმანია).	ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის მართვის პროცესების მხარდამჭერი სისტემა ISO 9001:2000-ის მეთოდოლოგიის და პროცესული მიდგომის საფუძველზე.

ნახ.6. სწავლების პროცესის ხარისხის ავტომატიზებული სისტემის ანალიზი.

უმნიშვნელოვანესია ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასება მათი შემუშავების ადრეულ ეტაპზე, რადგან სწორედ ამ დროს მიღებული გადაწყვეტილებები განსაზღვრავენ საბოლოო პროდუქციის ხარისხს. ადაპტირებული მასწავლი სისტემებისათვის კი ასეთი კრიტერიუმები არ არსებობს[28]. ადაპტირებულ მასწავლ სისტემებში სწავლების პროცესის პერსონიფიცირებისთვის გამოყენება მოსწავლის მოდელი, რომელშიც იწახება ადაპტაციის ტექნოლოგიები და მოსწავლის ზოგიერთი მახასიათებლები. შემუშავების პროცესში მისი შეფასებისას გამოიყენება ორი აპრიორული კრიტერიუმი: მოსწავლის მოდელის ადეკვატურობა და მოსწავლის მოდელის მგრძობელობა. სისტემის ადაპტაციის რეალიზება ხდება ტექნოლოგიების მეშვეობით, რისი არჩევაც დამოკიდებულია სისტემის მომხმარებლებზე და სასაგნო არეალზე. ამრიგად - მოსწავლის მოდელის ადეკვატურობის შესაფასებლად, აუცილებელია განვსაზღვროთ ადაპტაციის ტექნოლოგიები, რომლებიც მოითხოვენ სისტემაში რეალიზებას, რადგანაც მოსწავლის მოდელში დაცული მახასიათებლები განსაზღვრავენ ტექნოლოგიების კრებულს, რომლებიც შეიძლება იქნან გამოყენებული ამ მიზნით[29].

მოსწავლის მოდელის ადეკვატურობის კრიტერიუმის გათვლა დაფუძნებულია იერარქიის ანალიზის მეთოდზე, ხოლო პრიორიტეტების შეფასების მეთოდის რანგში ესპერტთა მიერ გამოიყენება მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია წყვილთა შედარების მატრიცის გამოყენებაზე.

მოსწავლის მოდელის ადეკვატურობა - UMA გამოითვლება ფორმულით:

$$UMA = \langle IV_1 \cdot RV, IV_2 \cdot RV, \dots, IV_n \cdot RV \rangle \cdot PV$$

სადაც $IV_i = \langle I_{i1}, I_{i2}, \dots, I_{im} \rangle$ - არის მოსწავლის მოდელში მახასიათებელთა ზემოქმედების ვექტორი i-ტექნოლოგიის სარეალიზაციოდ;

I_{ij} - j - მახასიათებლის ზემოქმედება მოსწავლის მოდელში i - ტექნოლოგიების სარეალიზაციოდ;

$RV = (R_1, R_2, \dots, R_m)$ - მოსწავლის მოდელის მახასიათებლების განსაზღვრის საიმედოობის ვექტორი;

R_j - j მახასიათებლების განსაზღვრის საიმედოობა;

$PV = (P_1, P_2, \dots, P_n)$ - ადაპტაციის ტექნოლოგიის უმნიშვნელოვანესი ვექტორი;

P_1 - i -ტექნოლოგიის მნიშვნელობა ადაპტაციის ტექნოლოგიისთვის;

n - მასწავლი სისტემის ადაპტაციის ტექნოლოგიის რიცხვი;

m - მასწავლი სისტემის მოსწავლის მოდელის მახასიათებლების რიცხვი.

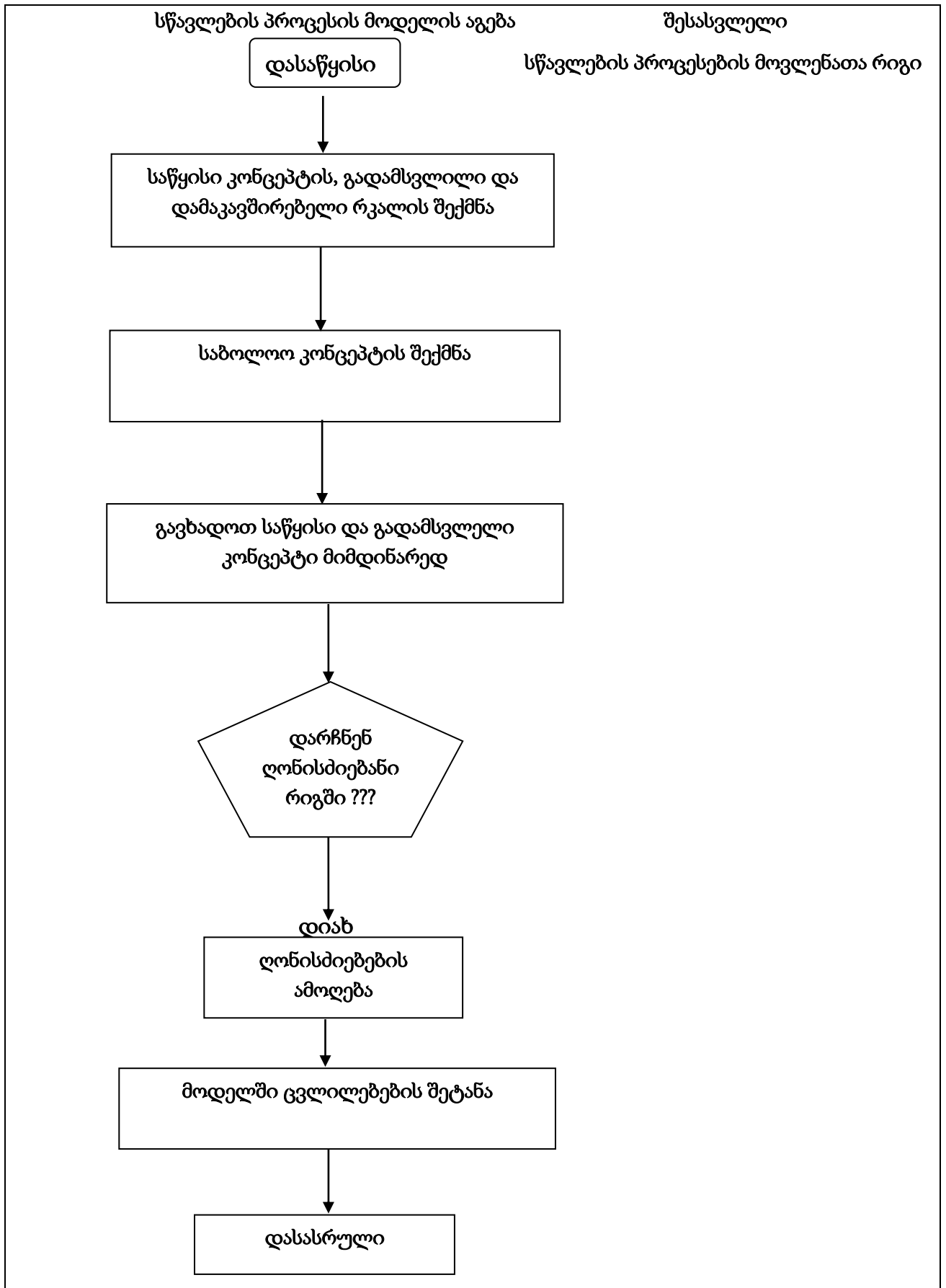
მოსწავლის მოდელის მახასიათებლების მგრძობელობა შეიძლება გამოყებულ იქნას იმის გასაანალიზებლად თუ რამდენად ახდენს გავლენას მოსწავლის ქმედება მისი მოდელის მახასიათებლების შეცვლაზე. ელექტრონულ საინფორმაციო რესურსებს შორის განსაკუთრებულ როლს თამაშობს სწავლების დისტანციური კურსები, ისინი წარმოადგენენ ძირითად 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.

არაადაპტირებულ მასწავლ სისტემებში მგრძობელობის მახასიათებლები შეიძლება გამოყენებულ იქნან ზოგადად თვითსისტემის მგრძობელობის შესაფასებლად. ჩანერგვისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე ხარისხის შესაფასებლად შემუშავებულია ხარისხის აპოსტერიული კრიტერიუმები სწავლების პროცესის შედეგების გათვლით[30]. სწავლების პროცესის წარმოსადგენად გამოიყენება იმიტაციური მოდელი, რომელიც ასახავს მოსწავლის და სისტემის ურთიერთზემოქმედების პროცესს და იგი სწავლების მსვლელობისას შეცდომების წარმოქმნის მომენტების განსაზღვრის შესაძლებლობას გვაძლევს.

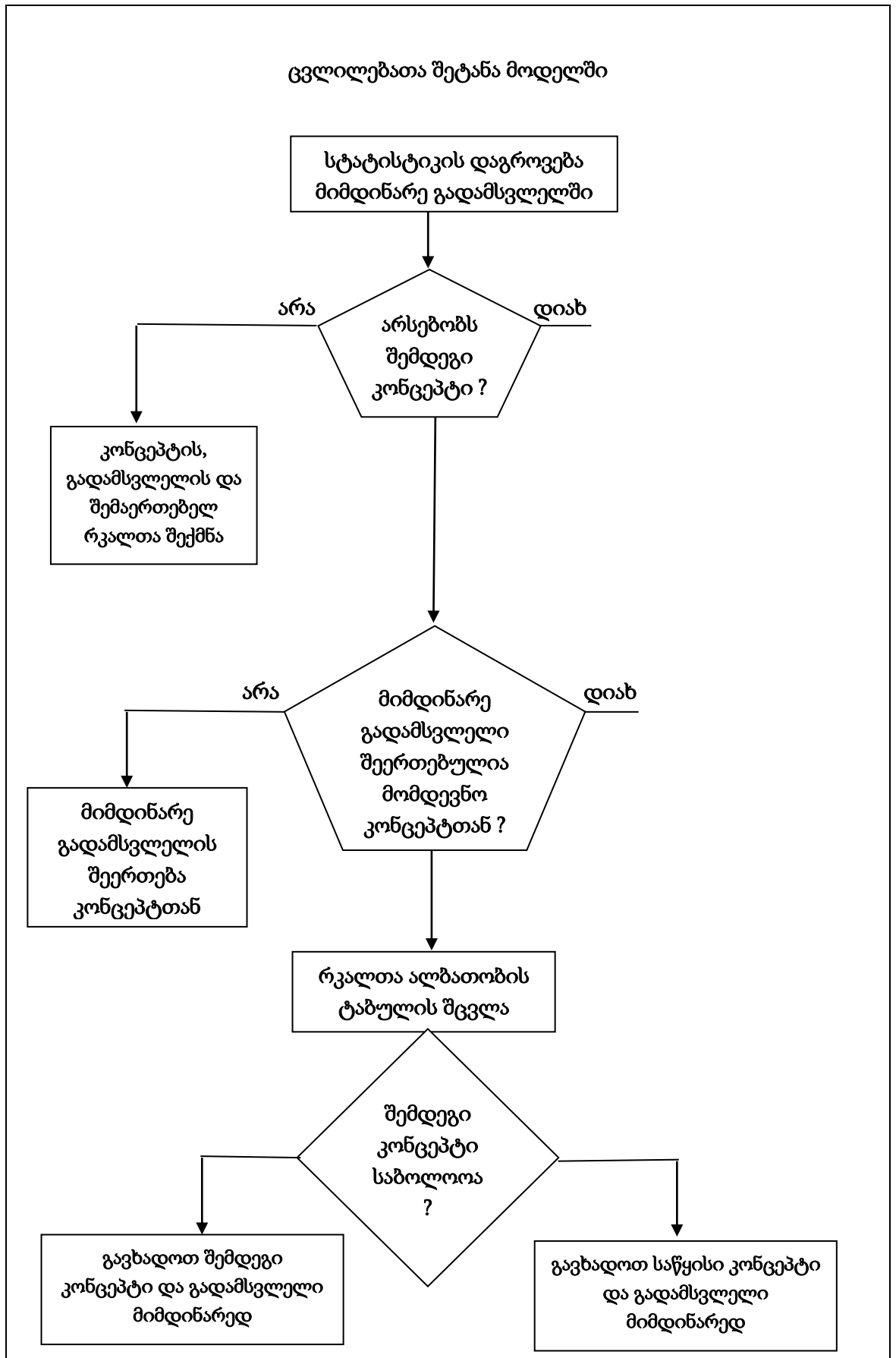
ხარისხის შეფასების სისტემა მოიცავს შემდეგ ქვესისტემებს:

- მონაცემთა შეკრების ქვესისტემა, რომელიც განკუთვნილია სწავლების პროცესზე ინფორმაციის შესაკრებად;
- მონაცემთა წინასწარდამამუშავებელი ქვესისტემა, რომელიც განკუთვნილია სწავლების პროცესში მონაცემთა გადასამუშავებლად;
- სწავლების პროცესის მოდელის აგების ქვესისტემა. იგი განკუთვნილია იმისთვის, რომ სწავლების პროცესის მოდელი აგებულ იქნას ელექტრონული მასწავლებლის სისტემის მონაცემთა რედაქტირების საფუძველზე;
- მოდელირების ქვესისტემა, იგი განკუთვნილია სწავლების პროცესის მოდელირებისთვის.
- ხარისხის კრიტერიუმების განმსაზღვრელი ქვესისტემა განკუთვნილია ხარისხის სხვადასხვა კრიტერიუმების მნიშვნელობის განსაზღვრად;
- მომხმარებლის ქვესისტემა - ინტერფეისი, განკუთვნილია რომ მოახდინოს მომხმარებლის მასწავლებლის სისტემასთან ურთიერთობის მოქმედება.
- უსაფრთხოების ქვესისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს სისტემაში მომხმარებლის ავტორიზაციას და იდენტიფიცირებას.

მონაცემთა შეკრება შეიძლება განხორციელდეს ორი ხერხით: მასწავლებლის სისტემა ინახავს სწავლების პროცესის მონაცემებს, რის შემდეგაც ხარისხის შეფასების სისტემა გადაამუშავებს მას საკუთარ ფაილში. მასწავლებლის სისტემა გადასცემს მონაცემებს ხარისხის შეფასების მონაცემების ფორმატში XML – WEB ტექნოლოგიების გამოყენებით[31].ნახ.7. და ნახ.8.



ნახ. 7. სწავლების პროცესის მოდელირება



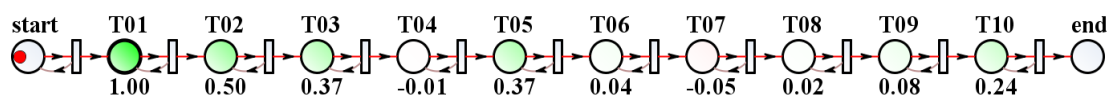
ნახ.8. სწავლების პროცესის მოდელის აგების ალგორითმი

ხარისხის შეფასების აპრიორული კრიტერიუმები გამოყენებული იქნა ხარისხის შეფასებისა და მართვის „ბაიესის ქსელის“ ადაპტირებული მასწავლი სისტემების შემუშავების ეტაპზე. გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ მოდელი იძლევა „ბაიესის ქსელზე“ სწავლების პროცესისადმი ადაპტაციის საშუალებას სწავლების შედეგების სტაბილური მაჩვენებლების გათვალისწინებით. მასწავლი სისტემა გამოყენებული იქნა მიზნობრივი ჯგუფის მოსამზადებლად. სწავლების შედეგებმა გვიჩვენა მისი უპირატესობა იმ ანალოგიურ სისტემასთან შედარებით, რომელიც სწავლების მოდელების სხვა ვარიანტებს იყენებდა.

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

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

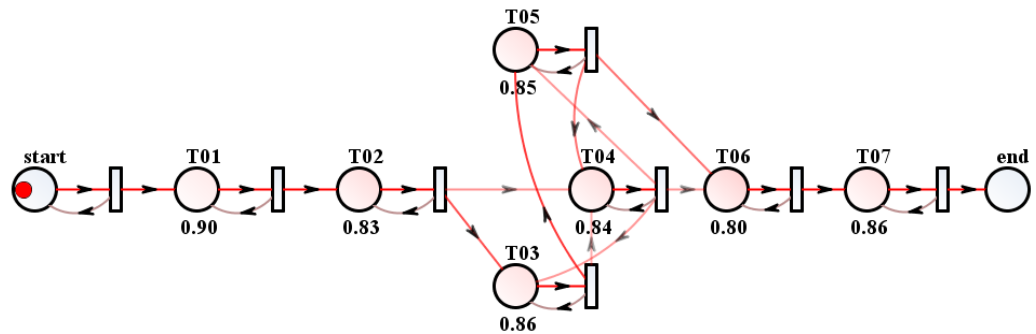
ელექტრონული მასწავლის სისტემის - „CALMAT“ ხარისხის შესაფასებლად არჩეული იქნა მათემატიკური კურსი, ხოლო ხარისხის შეფასების ამოსავალ მონაცემებად აღებული იქნა მასალები ჩატარებული მასწავლი კურსიდან. ცოდნის დონის შეფასებისა და კონცეფციების ინტეგრირების ხარისხის კრიტერიუმებისა და კონცეპტების ურთიერთზემოქმედების შედეგად განსაზღვრულ იქნა „CALMAT-ის“ სისტემაში სწავლების პროცესის მოდელი - კონცეფციების ურთიერთკავშირის კრიტერიუმების შედეგების ასახვით: იხ.ნახ.9



ნახ.9. სწავლების პროცესის მოდელი კონცეფციების ურთიერთკავშირის კრიტერიუმების შედეგების ასახვით - „CALMAT-ის“ სისტემაში.

ადაპტირებული მასწავლი სისტემის - „AHA“ ხარისხის შეფასება და ადაპტაციის მოდელები დაფუძნებულია საგნობრივი მხარის სემანტიკურ ქსელზე[32]. სწავლების პროცესის მოდელი აგებული იყო

„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(ფაქტების უტყუარობის დონე ტოლია 5%-ის). იხილეთ ნახ.10



ნახ.10. სწავლების შედეგები ადაპტირებული გადაწყვეტილებების ცვლილებათა შემდეგ ელექტრონულ მასწავლელ სისტემაში - „AHA“.

ელექტრონული მასწავლის სისტემების ხარისხის შეფასების უკვე შემუშავებული ავტომატიზებული სისტემები, ასევე გამოყენებადია ადაპტირებული მასწავლი თამაშების ხარისხის სამართავადაც. ადაპტირებული მასწავლი თამაშები წარმოადგენენ ადაპტირებულ მასწავლელ სისტემებს, რომლებიც ახდენენ თამაშში პროცესის პერსონიფიცირებას, იყენებენ რა ამ მიზნით ხაზოვან სიუჟეტს. ხარისხის შეფასების მეთოდის გამოყენებამ, ასევე შესაძლებლობა მოგვცა თავიდან ავიცილოთ დავალებათა არაპროგნოზირებადი შედეგები, რომლებსაც მივყავართ სწავლების დონის დაწევამდე.

ადაპტირებულ სასწავლო სისტემაში სწავლების პროცესში შეტანილი ცვლილებები, როგორც წესი, შეიძლება შეეხოს როგორც მასწავლელ კონცეპტებს, ასევე ელექტრონული მასწავლელი სახელმძღვანელოს თითოეულ

გვერდს, ამიტომაც სწავლების პროცესის ხარისხი პირდაპირდამოკიდებულია სისტემაში გამოყენებული ადაპტაციის მოდელებზე, მეთოდებზე და მექანიზმზე. 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.

არსებობს ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების ორგვარი მიდგომა:

- 1) ხარისხის შეფასებისადმი ძირითადი მიდგომა;
- 2) მრავალშრიანი მიდგომა.

ხარისხის შეფასებისადმი ძირითადი მიდგომა დაფუძნებულია სისტემების განხილვაზე მსგავსად „შავი ყუთისა“, რაშიც იგულისხმება ხარისხის შეფასების საერთო კრიტერიუმები: უსაფრთხოება, წარმოების ხარისხი და ა.შ, რის დროსაც რთულია აღმოაჩინო დაბალი ხარისხის და სისტემის გაუმართავობის კონკრეტული მიზეზები. ამიტომაც ამგვარი მიდგომის გამოყენებებსაც აუცილებელი ხდება შედეგების მკაფიო ანალიზი და ცხადი ხდება, რომ ამგვარი მიდგომა შესაძლებელია მხოლოდ ელექტრონული მასწავლი სისტემების საბოლოოდ დასრულების შემთხვევაში და არა მათი შემუშავების პროცესში.

Black box testing (შავი ყუთის ტესტირება) – ტესტირების მეთოდი, რომლის დროსაც ხდება აპლიკაციის ფუნქციონალის ტესტირება შიგა სტრუქტურის გამოკვლევის გარეშე. ამ დროს პროგრამული კოდის ან არქიტექტურის ცოდნა არ არის საჭირო.

"შავი ყუთის" ტიპის ტესტირებისას ტესტერი ამოწმებს თუ რა გააკეთა პროგრამამ და არ აინტერესებს თუ როგორ მიიღო შედეგი.

მაგალითად, კომპიუტერულ პროგრამას შესასვლელზე ვაძლევთ რაღაც მონაცემებს, ანუ ვაწვდით Input-ს, ხდება ამ მონაცემების დამუშავება და შედეგად ვიღებთ Output-ს (ნახ.11).



ნახ.11. Black box testing

აპლიკაციის შიგა პროცესები უგულბელყოფილია. საბოლოოდ, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ "შავი ყუთის" ტესტირება არის ტესტირების ტიპი, რომლის დროსაც ხდება პროგრამის ფუნქციონალის შემოწმება შიგა სტრუქტურის გამოკვლევის გარეშე.

ელექტრონული ადაპტირებული სისტემების შემუშავების პროცესის ხარისხის მართვა მრავალშრიანი მიდგომის გამოყენებით

დღეისათვის ელექტრონული მასწავლებელი სისტემების შემუშავების სფეროში არსებობს სწავლების პროცესისადმი პერსონიფიცირების ტენდენცია. ასეთი სისტემები არიან ადაპტირებულნი, ანუ მათში სწავლების კურსი ფორმირდება თითოეული მომხმარებლისთვის ინდივიდუალურად. სწავლების სტრატეგია და ტაქტიკა ადაპტირებულ მასწავლებელ სისტემაში განისაზღვრება თავად სისტემით. ამრიგად, სისტემა თავის თავზე იღებს სწავლების პროცესში მოსწავლეზე პასუხისმგებლობას, ამიტომაც ადაპტაციის მექანიზმების ხარისხის შეფასების პრობლემა ძალიან აქტუალურია. ხარისხის შეფასების მეთოდის შემუშავების შედეგად, შემუშავებული იღებს სისტემის ახალი ციკლის შექმნისთვის უმნიშვნელოვანეს მონაცემებს. ავტომატიზებული სისტემის პროექტირებაში ყველაზე ფართო გამოყენება ჰპოვა სასიცოცხლო ციკლის ორმა: კასკადურმა და სპირალურმა მოდელმა.

კასკადურ მოდელზე ადაპტირებული სისტემების პროექტირების მოდელის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ კასკადურ მოდელს უამრავ აშკარა ღირსებასთან ერთად გააჩნია ნაკლოვანებებიც, გამოწვეული იმით რომ

პროგრამული უზრუნველყოფის რეალური პროცესი ვერ თავსდება სრულად ქსელის მკაცრ სქემაში[32]. გარდა ამისა, სისტემების ხარისხის შესაფასებლად კასკადური მოდელის გამოყენებისას თავისმხრივ გამოყენება მიდგომა, რომელიც იწოდება „განუყოფელ მიდგომად“ და სისტემების ხარისხის შეფასება ხორციელდება ხარისხის საერთო კრიტერიუმების(უსაფრთხოება, წარმოება და ა.შ.) მნიშვნელობის განსაზღვრის საფუძველზე:

- სისტემაში სამუშაოს შედეგების სტატისტიკური ანალიზის საფუძველზე;
- მომხმარებელთა მიმოხილვის ანალიზის საფუძველზე;
- სტანდარტების შესაბამისობის შემოწმების საფუძველზე.

სასიცოცხლო ციკლის „სპირალურ მოდელში“ განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა საწყის ეტაპებს, ანალიზსა და დაპროექტებას. ამასთანავე, მეტად მნიშვნელოვანია შესამუშავებელი სისტემის ხარისხის შეფასება და მასზე კონტროლი, რადგან თითოეულ ეტაპზე სამუშაოს არასრულად დამთავრებას მივყავართ იქამდე, რომ სისტემების ნაკლოვანებები შეიძლება აღმოჩენილ იქნას მისი ფუნქციონირების ნებისმერ დონეზე.

სისტემის ხარისხის შეფასებისადმი მიდგომა - „განუყოფელი მიდგომა“, ნაკლებად გვეხმარება სასიცოცხლო ციკლის საფუძველზე სისტემების შემუშავებაში. ამიტომ აუცილებელია მიდგომა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს შევაფასოთ სისტემათა ცალკეულ კომპონენტთა ხარისხი უკვე მათი შემუშავების ეტაპზე და აღმოვაჩინოთ ნაკლოვანებები კონცეპტუალურ დონეზე. ეს ყოველივე განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანია ადაპტირებული მასწავლი სისტემების შემუშავებისას.

სწავლების ეფექტურობა მრავალი ფაქტორით განისაზღვრება: ინტერფეისით, საინფორმაციო მასალების შევსებით და იმით თუ როგორააა ორგანიზებული მომხმარებლისთვის მასწავლი კურსის ადაპტაცია.

მრავალშრიანი მიდგომაში ადაპტაციის პროცესი იყოფა რამდენიმე სტადიად, რომლებიც ცალ-ცალკე განიხილება. გამოვლენილია მათი

ღირსებები, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ მოცემულ მიდგომაზე დაფუძნებული მეთოდები გვაწვდიან მონაცემებს სისტემის ცალკეული კომპონენტების ფუნქციონირების შესახებ.

მის ნაკლოვანებად კი შეიძლება ჩაითვალოს სისტემის შინაგანი მოწყობის ცოდნისადმი მკაცრი მოთხოვნები. ამ მიდგომის გამოყენება მოითხოვს შრეების კომპლექტის განსაზღვრას და თითოეული ფენისთვის ხარისხის შეფასების კრიტერიუმების ფორმირებას. საბოლოოდ შრეთა შემდეგი კომპლექტია განსაზღვრული:

- ❖ შრე - „ინტერფეისი“;
- ❖ შრე - „ადაპტაციის მოდელების აგება“;
- ❖ შრე - „მასწავლი მასალები და საგნობრივი არეალის სტრუქტურა“;
- ❖ შრე - „გადაწყვეტილების მიღება ადაპტაციის მიხედვით“.

თითოეული ფენისთვის მოხდა ხარისხის შეფასების კრიტერიუმთა და კომპონენტთა ფორმირება.

ადაპტირებულ მასწავლ სისტემებში ინტერფეისის ხარისხის შეფასება შეიძლება განხორციელდეს: ექსპერტთა მიერ გამოთქმულს მოსაზრებათა დაყრდნობით ანდა მომხმარებელთა სისტემაში ჩატარებული სამუშაოების შედეგების გადამუშავების გამოყენებით. არსებობს პროექტები, სადაც ინტერფეისის აგების შესახებ არსებულ ექსპერტთა ცოდნა გაერთიანებულია და ასევე ფორმირებულია ხელმძღვანელობა პრაქტიკული ინტერფეისის ასაგებად. ინტერფეისის პრაქტიკულობა კი ეს - კომპლექსური მახასიათებლებია, რომელიც გულისხმობს ინტერფეისის სიმარტივეს, მოხერხებულობას და საიმედოობას.

ინტერფეისის ხარისხი შეიძლება შეფასდეს ფორმულით:

$$Q_1 = EV \cdot KV ,$$

სადაც Q_1 - ინტერფეისის ხარისხია;

EV - საიმედოობის ხარისხის ვექტორი წესთა გამოსაყვანად;

KV - საიმედოობის ხარისხის ვექტორი წესებისთვის. აქედან გამომდინარეობს: $KV = (K_1, K_2, \dots, K_n)$, სადაც K_1 - საიმედოობის ხარისხია წესებისთვის.

შრე - „ადაპტაციის მოდელები აგება“ ადაპტირებულ მასწავლ სისტემებში ბევრი რამის განმსაზღვრელს წარმოადგენს.

ადაპტირებული მასწავლი სისტემების შემუშავებისადმი თანამედროვე მიდგომები დაფუძნებულია შემდეგ მოდელთა გამოყენებაზე: საგნობრივი არეალის მოდელი, მოსწავლის მოდელი და ადაპტირებული მოდელი.

მოსწავლის მოდელის შესაფასებლად გამოიყენება ადეკვატურობის კრიტერიუმები.საერთო ჯამში კი მოსწავლის მოდელი შემდეგი სახით შეგვიძლია წარმოვადგინოთ:

$$\text{Learner Model} = (LC_1, LC_2, \dots, LC_k),$$

სადაც LC_1 მოსწავლის მახასიათებელია.

მოსწავლის მოდელის ადეკვატურობის შეფასების გამოანგარიშებისას გამოიყენება მგრძნობელობის ფუნქცია:

$$SP = \frac{\Delta LC}{\Delta P}$$

სადაც:

- SP - მოსწავლის მოდელის მგრძნობელობაა P პარამეტრის მიხედვით.
- ΔLC მოსწავლეთა მახასიათებლებზე სისტემათა დასკვნების შეცვლა;
- ΔP გასაზომი პარამეტრის მნიშვნელობის შეცვლა;

ხარისხის შეფასება შრეზე „მასწავლი მასალები და საგნობრივი არეალის სტრუქტურა“ - განისაზღვრება შემდეგი ფაქტორებით: ჰიპერსივრცის სტრუქტურის შესაბამისობა საგნობრივი არეალის სტრუქტურასთან, მასწავლი მასალების სრული შინაარსით და ყველა კავშირის ერთობლიობით. პირველი ორი ფაქტორის მიხედვით ძნელია სისტემის შეფასების ავტომატიზაცია. ამიტომ, ის ექსპერტებმა უნდა განახორციელონ პროგრამული საშუალებების დახმარებით - უკვე სისტემების სრულად რეალიზების შემდეგ.

შეფასება შრეზე - „გადაწყვეტილების მიღება ადაპტაციის მიხედვით“ ელექტრონული მასწავლი სისტემების მიერ ხდება მისი შემუშავების ბოლო ეტაპზე. მას, როგორც წესი საფუძვლად უდევს სისტემის მუშაობის პროცესის შედეგები, რომლებიც მიღებულია მომხმარებელთა ჯგუფების ტესტირებისას. მიუხედავად იმისა, რომ მრავალფეროვანია ადაპტირებული მასწავლი სისტემებისა და მომხმარებელთა ურთიერთზემოქმედების ტაქტიკები, სისტემების მუშაობის დროს შეიძლება შეიქმნას სიტუაციები, რომელთა დროსაც ტაქტიკურ მოდელთა უმრავლესობა შეიძლება საერთოდ არ იყოს გამოყენებული ან გამოყენებულ იქნას უკიდურესად იშვიათად.

ამრიგად, ჩატარებულ იქნა არსებული კრიტერიუმების ანალიზი ყოველი შრისათვის და შემოტანილ იქნა მათთვის(ყოველი ფენისთვის) ხარისხის შეფასების ახალი კრიტერიუმები.

პრაგმატული თვალსაზრისიდან გამომდინარე სწორედ სწავლების შედეგი წარმოადგენს სისტემის ხარისხის მთავარ კრიტერიუმს. „სწავლების პროცესის ქვეშ“ ჩვენ ვგულისხმობთ მოსწავლესა და ელექტრონულ მასწავლი სისტემებს შორის ურთიერთზემოქმედების პროცესს და ხარისხის შეფასების უზრუნველსაყოფად აუცილებელია ელექტრონული მასწავლი სისტემების ფართო კლასის სწავლების პროცესის მოდელის შემუშავება. თუ სტუდენტებს ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების კურსის დასრულებისას არსებული კურსის მიხედვით არასაკმარისი ცოდნა აქვთ, მაშინ არსებული სისტემა შეფასებული უნდა იქნას, როგორც დაბალი ხარისხის მქონე სისტემა. ამიტომაც სწავლების სტატისტიკა აუცილებლად უნდა იქნას ასახული სწავლების პროცესის მოდელში. მოდელი თავის მხრივ მხარს უნდა უჭერდეს სტუდენტთა სწავლების პროცესის მოდელირებას, რათა დაეხმაროს ექსპერტს სწავლების სისტემების ადაპტირებული გადაწყვეტილებების ანალიზისას[33].

სწავლების პროცესის მოდელირებისთვის შერჩეულია ორი პარამეტრი: **სწავლების ცოდნის დონე** და **სწავლების ხანგრძლივობა**.

სწავლების ცოდნის დონეში ჩვენ ვგულისხმობთ, მოსწავლის ცოდნის მიმდინარე დონეს, რომელიც უნდა იზომებოდეს ელექტრონული მასწავლი

სისტემების სწავლების პროცესში.სწავლების ხანგრძლივობა კი გვიჩვენებს, რამდენად ეფექტურად ნაწილდება და იხარჯება დრო სწავლების პროცესზე.

თანამედროვე ელექტრონული მასწავლი სახელმძღვანელოების უმრავლესობა საგნობრივი მხარის წარმოსაჩენად იყენებს სემანტიკურ ქსელს. სწავლების პროცესის მოდელირების მიზნით ქსელის გამოყენებამ უნდა გაამარტივოს მოდელირების შედეგების ინტერპრეტაცია[34].

ჩვენს მიერ გაანალიზებული იქნა სხვადასხვა მოდელები, რომლებიც ინტერპრეტირებულნი შეიძლება იქნას, როგორც ქსელი.საბოლოო ჯამში არჩევანი გაკეთებული იქნა პეტრის ქსელის სასარგებლოდ შემდგომ მიზეზთა გამო:

- ❖ პეტრის ქსელი წარმოადგენს სალონისძიებო მოდელს, ამიტომაც იოლად შეუძლია წარმოგვიდგინოს ისეთი ღონისძიება, როგორცაა საგნის კონცეპტუალური შესწავლა და ტესტურ დავალებათა შესრულება;
- ❖ პეტრის ქსელზე დაფუძნებული მოდელი შესაძლებელია ადვილად გაფართოვდეს;
- ❖ პეტრის ქსელზე დაფუძნებული მოდელირების პროცესის ვიზუალიზაციას შეუძლია დაეხმაროს ექსპერტს სწავლების პროცესის ანალიზში;
- ❖ პეტრის ქსელის პოზიცია ინტერპრეტირდება, როგორც საგნობრივი მხარის კონცეფცია;

ელექტრონული მასწავლი სისტემების მიერ მოსწავლეთა ჯგუფის ტესტირებისას მიღებული შედეგები გამოიყენება, როგორც ორიგინალური მოდელი. ბმულის გადაადგილება გვიჩვენებს სასწავლო კურსის მომხმარებელთა პროგრესს - წარმატებას. ყოველი ბმული შეესატყვისება სასწავლო პროცესის-დავალების ყოველ ნაბიჯს. „სასწავლო დავალების“ ქვეშ ვგულისხმობთ ნებისმიერი ტიპის დავალებას, (რომელიც მომხმარებელმა უნდა დაასრულოს სასწავლო წლის პროცესის განმავლობაში) ტესტებისა და სავარჯიშოების შესრულებას. რთული

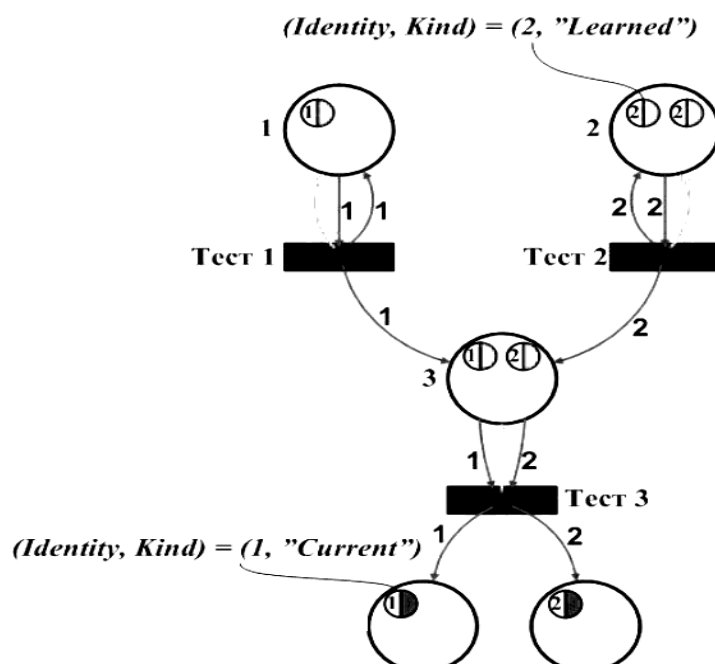
სასწავლო პროცესების მოდელირებისას (ჩართულია რა მასში სტუდენტთა ჯგუფები) ჩვენ ვიყენებთ ამოცნობის კომპონენტებს, პეტრის ქსელის ფერის კურსივს თითოეული სტუდენტის იდენტიფიცირებისთვის. პეტრის ქსელის მომხმარებელთა ცოდნის დონის განსაზღვრის მიზნით ჩვენს მიერ გაფართოებული იქნა ატრიუტი - „ცოდნის დონე“, რაც სასწავლო პროცესის მოდელირების საშუალებას გვაძლევს სწავლების ყოველ საფეხურზე. პეტრის ქსელის ეტიკეტი(კურსივი) იყოფა ორ კლასად:

პირველი კლასის ეტიკეტები იმყოფება იმ პოზიციაზე, რომელიც შეესაბამება ამჟამად აქტუალურ და შესასწავლ კონცეფციას - „Current”(ინგლ. აქტუალური).

მეორე კლასის ეტიკეტები განლაგებულია უკვე ადრე შესწავლილ პოზიციაზე - „Learned”(ინგლ. „შესწავლილი“).

ეტიკეტის კლასი განისაზღვრება არეთი - „Kind” (ინგლ. „კარგი“).

პეტრის ქსელის შემდგომი გაფართოება საშუალებას გვაძლევს დავინახოთ, რომელი კონცეფცია უკვე შესწავლილი და რომლები შეისწავლება მოსწავლის მიერ სასწავლო პროცესის მომენტში. ეტიკეტთა კლასის რაოდენობა „Learned” კონცეფციაში შეესაბამება ტესტირების გავლის მცდელობათა რიცხვს, რომელიც აკონტროლებს მოცემული კონცეფციის ცოდნის დონეს [35]. ნახ.12



ნახ.12. სწავლების პროცესის მოდელირება პეტრის ქსელის საფუძველზე

ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების შემოთავაზებული მეთოდი მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

- ❖ ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების აპრიორული კრიტერიუმების ანგარიშს;
- ❖ ხარისხის შეფასების აპრიორული შედეგების ანალიზს და შესაბამისი ცვლილებების შეტანას ელექტრონულ მასწავლი სისტემებში;
- ❖ ელექტრონული მასწავლი სისტემების მომხმარებელ სტუდენტთა სწავლების მონაცემთა კრებულს;
- ❖ სწავლების პროცესის მოდელირებას მოცემული შედეგების საფუძველზე;
- ❖ არადამაკმაყოფილებელი დონის ხარისხის სასწავლო კურსის კონცეფციების იდენტიფიცირებას;
- ❖ იდენტიფიცირებული კონცეფციების ხარისხის კომპლექსური პარამეტრების ანგარიშს და არადამაკმაყოფილებელი ხარისხის მიზეზთა პოვნას;
- ❖ სასწავლო კურსის მოდიფიცირებას;
- ❖ ტესტირებასა და ცვლილებების ვერიფიცირებას;

ჩვენს მიერ შემუშავებული იქნა ელექტრონული მასწავლი სისტემების სწავლების პროცესის მოდელის შესაფასებელი კრიტერიუმების ნაკრები. მოცემული კრიტერიუმები შეიძლება დაყოფილი იქნას სამ ჯგუფად:

- კრიტერიუმი, რომელიც დაფუძნებული პეტრის ქსელის რაოდენობრივ გრაფაზე;
- კრიტერიუმი, რომელიც დამყარებულია პეტრის ქსელის სტოქასტიკური ატრიბუტების გადასვლაზე;
- კრიტერიუმები - დაფუძნებული მოდელირების შედეგებზე სწავლების პროცესის მოდელის გამოყენებით.

რაოდენობრივი მახასიათებლებით პეტრის ქსელის გრაფა მოიცავს შემდეგს:

- ✓ პეტრის ქსელის პოზიციაციათა რაოდენობა;
- ✓ პეტრის ქსელის გადასვლათა რაოდენობა;
- ✓ პეტრის ქსელის რკალთა რაოდენობა;
- ✓ ყველა სავარაუდო მარშრუტის რაოდენობა;
- ✓ ყველა სავარაუდო მარშრუტის რაოდენობის შეფარდება პოზიციათა რაოდენობასთან;
- ✓ პეტრის ქსელური კავშირი;
- ✓ სტუდენტთა ცოდნის საშუალო მაჩვენებელი;
- ✓ მართებულ ადაპტირებულ გადაწყვეტილებათა პროცენტულობა.

ელექტრონული მასწავლი სისტემების მეთოდის შეზღუდულობა შემდეგში მდგომარეობს; შემფასებელმა სისტემამ საგნის მოდელად უნდა გამოიყენოს ქსელური მოდელი, რაც დამახასიათებელია ტექნიკური და სამეცნიერო დისციპლინებისათვის. ამასთანავე სისტემამ უნდა შეინარჩუნოს ყოველი კონცეფციის სწავლების დრო და თითოეული სტუდენტის ცოდნის დონე.

ჩვენს მიერ აპრობირებული იქნა ხარისხის შეფასების მეთოდი, როგორც ექსპლუატაციაში არსებულ, ასევე შემუშავების პროცესში მყოფ ელექტრონულ მასწავლი სისტემებში. აპრობირებული კრიტერიუმები შეიძლება იქნას გამოყენებული სისტემების შემუშავების ნაადრევ სტადიაზე, ამიტომ ჩვენთვის აუცილებელი იყო კონკრეტული ინფორმაცია, რომელიმე ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროცესებზე. აპრიორულ კრიტერიუმთა აპრობირება წარმოებულ იქნა „ბაიესის ქსელების“ საფუძველზე და შემუშავებული ვოლგოგრადის სახელმწიფო ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის ავტომატიზებული სისტემების კათედრაზე. სწავლების დონისადმი სასწავლო მოდელის მგრძობელობის შეფასებამ გვიჩვენა, რომ „ბაიესის ქსელზე“ დაფუძნებული მოდელი უზრუნველყოფს სწავლების შედეგების სტაბილურობას ადაპტაციის პროცესში და სწავლების პროცესის მოდელირება შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ, როცა სისტემა სრულადაა რეალიზებული.

სწავლების პროცესის მოდელის აპრობირების მიზნით შემუშავებული იქნა QaADS-ის ხარისხის შეფასების ავტომატიზებული სისტემა[36]. მისი დახმარებით ექპერტებმა შეაფასეს CALMAT - ელექტრონული მასწავლი სისტემა და ადაპტირებული მასწავლებელი სისტემა სახელწოდებით “AHA”.

3.4. მესამე თავის დასკვნა

ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შეფასების შემოთავაზებული მეთოდები,(რომელიც დაფუძნებულია სწავლების პროცესის მოდელირებაზე და ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შემუშავებულ კრიტერიუმებზე) გამოყენებულ შეიძლება იქნას, როგორც სისტემების დაპროექტებისა და შემუშავებისას, ასევე სერთიფიცირებისას. აღნიშნული მეთოდები მოიცავენ ქსელურ მოდელებზე დაფუძნებულ ელექტრონული მასწავლი სისტემების ფართო სპექტრს.

სასწავლო პროცესის მოდელებს შეუძლია დაეხმაროს ექსპერტთა ჯგუფს, რომ მათ მოახდინონ ელექტრონული სწავლების ანალიზი და აღმოაჩინონ შეცდომები სასწავლო კურსში. კრიტერიუმები, ფართოდ და წარმატებით გამოიყენება უკვე არსებულ და შემუშავების პროცესში მყოფ ელექტრონულ მასწავლებელ სისტემებში.

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 ის 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 შემმუშავებულ 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.

ლიტერატურა

1. Горюнова М. А., Горюхова Т. В., Кондратьева И. Н., Рубашкин Д. Д., - “Электронные учебные издания”. Учебно-теоретические учебные издания. СПб.: ЛОИРО. 2003.
2. Заиончик В. М. , “Конструирование как вид творческой деятельности: Методы и организация “ , : Издательский центр «Академия» 2004 год- 256ст.
3. Роберт И. В., “Современные информационные технологии в образовании: Дидактические проблемы; Возможности и перспективы использования“ М.: // Школ-пресс – 1994г.
4. Демкин В. П., Вимятин В. М. “Принципы и технологии создания электронных учебников”.–Томск, 2002.
5. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин). Астрахань: Изд-во ЦНТЭП, 1999.
6. ბარაბაძე ნ. განათლების სისტემის 2012 წლის სიახლეები. გაზეთი ”ვერსია” 19-16 დეკემბერი.
7. მიქიაშვილი გ. გორგილაძე ბ. არქიტექტურული ინფორმატიკა და ელექტრონული სწავლება. თბილისი, ჟურნალი ინტელექტუალი 2009 №8.
8. Беляев М.И. Из опыта создания электронных учебников // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2009. – № 1. – imp.rudn.ru/vestnik/2009/2009_1/3.pdf
9. Дистанционный курс ЦДО «Эйдос» «Электронный учебник: педагогические основы разработки» / ведущий Г.А. Андрианова, канд. пед. наук, ст. научн. сотрудник ИСМО РАО. – М. – http://www.eidos.ru/dist_teacher.
10. Кравцов Г.М. Система моніторингу якості електронних інформаційних ресурсів вузу / Інформаційні технології в освіті. Випуск 2. – Херсон. – 2008. – С. 42 – 46.
11. Жуковский В.Е., Черкашина В.М. Стандарты и технологии разработки электронного учебника. Сайт по предмету «Информационные технологии». – <http://www.electro-book.narod.ru>
12. ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებისა და გამოყენების თეორიული საფუძვლები. სამეცნიერო შრომების კრებული. II საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია კომპიუტინგი

- და ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2012. გვ. 8-15
13. ნანობაშვილი ქ., ადეიშვილი გ. ელექტრონული მასწავლი საშუალებების ხარისხის შეფასების დიდაქტიკური სისტემა. სამეცნიერო შრომების კრებული. II საერთაშორისო - სამეცნიერო კონფერენცია კომპიუტინგი და ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2012. გვ. 91-97
 14. ჩაჩანიძე გ., ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებისა და გამოყენების თეორიული საფუძვლები. III საერთაშორისო - სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი და ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2014. გვ. 72
 15. ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების მეთოდური რეკომენდაციები. სამეცნიერო შრომების კრებული. III საერთაშორისო - სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი და ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2014. გვ. 62
 16. Колесникова О.В. Электронный учебник как средство информатизации общества. // Вестник Псковского государственного педагогического университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2010.№10.//http://pskgu.ru/projects/pgu/storage/we6137/wepgpu10/wepgpu_10_09.pdf.
 17. Рудинский И.Д., Аскеров Э.М., Емелин М.А., Строилов Н.А. Принципы и технологии создания интегрированной автоматизированной системы контроля знаний // Информационные технологии в образовании и науке: Сб. трудов ВНПК. - М., 2006, С. 17-35.
 18. Норенков И.П. Система критериев качества учебного процесса для дистанционного образования. Отчет о научно-исследовательской работе «Создание системы открытого образования». Подпрограмма: «Научное, научно-методическое и информационное обеспечение создания системы открытого образования». – М.: МГТУ им. Баумана, 2002. – http://www.engineer.bmstu.ru/resources/science/02_01_002.html.
 19. ჩაჩანიძე გ., ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებისა და გამოყენების თეორიული საფუძვლები და მეთოდური რეკომენდაციები. საერთაშორისო პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი “ინტელექტი“ #1(51) 2015. გვ. 53-57
 20. Электронный учебник: методическое пособие в вопросах и ответах // <http://nt2.shu.ru:9500/eu.html>.

21. DE BRA, P., The Design of AHA! // Proceedings of the ACM Hypertext Conference, Odense, Denmark. – 2006.
22. KARAGIANNIDIS, C., SAMPSON, D., BRUSILOVSKY, P., Layered Evaluation of Adaptive and Personalized Educational Applications and Services // AIED 2001 Workshop on Assessment Methods in Web-based Learning Environments & Adaptive Hypermedia. - 2001. - P. 21-29.
23. VOROBKALOV, P. N., KAMAIEV, V. A., Quality estimation of e-Learning systems // Methodologies and Tools of the Modern (e-) Learning: International Book Series “Information Science and Computing”. Supplement to International Journal “Information Technologies and Knowledge”. - 2008. - Vol. 2. -P. 25-30.
24. Прокофьева Н.О. Вопросы организации компьютерного контроля знаний //(Международный электронный журнал). Educational Technology & Society 9(1) 2006, pp.433 – 440. (<http://www.ifets.info/index.php?http://www.ifets.info/main.php>).
25. ნანობაშვილი ქ., ადეიშვილი გ. ელექტრონული სახელმძღვანელოები როგორც სწავლების, თვითსწავლების, წვრთნისა და კონტროლის ფუნქციის რეალიზების საშუალება. მოხსენებათა თეზისები. II საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი და ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2012. გვ. 66-67
26. Углев, В. А. Обучающее компьютерное тестирование // Теоретические и прикладные вопросы современных информационных технологий: Материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции. - Улан-Удэ: ВСГТУ, 2007. - С. 312 – 316.
27. Латышев В.Л. Интеллектуальные обучающие системы: контроль знаний и психодиагностика. (<http://nit.miem.edu.ru/2004/plenar/9.htm>).
28. Рудинский И.Д., Аскеров Э.М., Емелин М.А., Строилов Н.А. Принципы и технологии создания интегрированной автоматизированной системы контроля знаний // Информационные технологии в образовании и науке: Сб. трудов ВНИК. - М., 2006, С. 17-35.
29. Тестовый метод контроля качества обучения и критерии качества образовательных тестов(<http://technomag.bmstu.ru/doc/184741.html>)
30. ადეიშვილი გ. ელექტრონული მასწავლებლის როლი და მისი ხარისხის შეფასების პრობლემები. საერთაშორისო პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი “ინტელექტი” # 3(50) 2014. გვ. 68-70
31. Мякишев В.В., Семченко В.И. Контроль знаний в системе дистанционного обучения. (<http://www.1th.ru/ru/tools/articles/contrznanii>).

32. Екимова Л.С., Мосин Ю.В., Рогожина Т.С., Ромашин С.Н., Тарасова М.А. Разработка электронной системы обучающих тестов / Тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании и науке "ИТОН-2006", Москва, 4-5 февраля 2006 года. (www.iton.mfua.ru/2006/tesis/all.html).
33. Кривицкий Б.Х. К вопросу о компьютерных программах учебного контроля знаний //(Международный электронный журнал).Educational Technology & Society 7(2) 2004, pp.158 – 169. (http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V_72_2004EE.html).
34. Воробкалов, П.Н. Оценка адекватности адаптационных моделей обучающих систем / П.Н. Воробкалов, О.А. Шабалина // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: матер. V Междунар. науч.-метод. конф., (10-11 ноября 2005 г.) / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники.- Минск, 2005.- С. 254-257.
35. Воробкалов, П.Н. Оценка качества электронных обучающих систем с использованием модели процесса / П.Н. Воробкалов, В.А. Камаев // AIS`08. CAD-2008. Интеллектуальные системы. Интеллектуальные САПР: тр. конференций / ФГОУ ВПО "Юж. федерал. ун-т" [и др.]. - М., 2008. - Т. 1. - С. 323-327.
36. CALMAT website. - URL: <http://www.calmat.gcal.ac.uk>. ESTIMATING THE QUALITY OF E-LEARNING SYSTEMS.