

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

შალვა გელაშვილი

ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლებლის  
პროექტირების დიდაქტიკა

წარდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
სადოქტორო პროგრამა - „ინფორმატიკა“ შიფრი 0401

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
თბილისი, 0175, საქართველო  
ივლისი, 2015 წელი

საავტორო უფლება © 2015 „შალვა გელაშვილი“

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

**ხელმძღვანელი: პროფ. გურამ ჩაჩანიძე**

**რეცენზენტები: პროფ. გია სურგულაძე**

**პროფ. იბრაიმ დიდმანიძე**

**დაცვა შედგა 2015 წლის 17 ივლისს, 14:00 საათზე**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა

და მართვის სისტემების ფაკულტეტის სადისერტაციო

საბჭოს კოლეგიის სხდომაზე, კორპუსი IV, აუდიტორია 326.

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

**სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: პროფ. თინათინ კაიშაური**

# საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

## ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით შალვა გელაშვილის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირების დიდაქტიკა“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის “ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის” სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

ხელმძღვანელი:

პროფ. გურამ ჩაჩანიძე

რეცენზენტი:

პროფ. გია სურგულაძე

რეცენზენტი:

პროფ. იბრაიმ დიდმანიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2015წ

ავტორი: შალვა გელაშვილი

დასახელება: „ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი  
სისტემების პროექტირების დიდაქტიკა“

ფაკულტეტი: ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების

ხარისხი: აკადემიური დოქტორი

სხდომა ჩატარდა:

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

**შ. გელაშვილი**

---

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 დაცული მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა ის 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 უზრუნველმყოფდა საჭირო იდეებითა და მასალებით.

მინდა ასევე დიდი მადლობა გამოვხატო ორგანიზაციული მართვის დეპარტამენტის უფროსის, ბატონი გიორგი გოგიჩაიშვილის და "მართვის ავტომატიზებული სისტემების" მიმართულების კოლეგების - გ. სურგულაძის, გ. ღვინეფაძის, ი. ქართველიშვილის, კ. ოდიშარას, თ. შეროზიას მიმართ, რომელთა მხარდაჭერა და საქმიანი რჩევები ხელს მიწყობდა მიზნის მიღწევაში.

## რეზიუმე

დღეს, სასწავლო დანიშნულების თანამედროვე ელექტრონული საშუალებების გამოცემების, პროექტირებისა და რეალიზების საკითხები ფართოდ განსახილველ საპრობლემო ჩამონათვალთა სიაშია მოთავსებული. ასეთებს პირველ რიგში მივაკუთვნებთ ინტერაქტიულ და მულტიმედიურ ელექტრონულ სახელმძღვანელოებს და სასწავლო-მეთოდურ კომპლექსებს.

მიუხედავად მთელი რიგი ღონისძიებებისა, რომელიც მიმართულია ამ პრობლემების გადასაჭრელად, იგი კვლავ რჩება პრაქტიკოსი სპეციალისტებისა და მეცნიერ-მკვლევართა ყურადღების ცენტრში. ეს დასტურდება ჩვენს მიერ ინტერაქტიული და მულტიმედიური ელექტრონული სახელმძღვანელოებისადმი მიძღვნილი მთელი რიგი სამეცნიერო სტატიების ანალიზით. აღნიშნული დიდაქტიკური მასალების პროექტირებისადმი მიძღვნილმა ანალიზმა გვიჩვენა ის, რომ ჯერ კიდევ არ არსებობს თანამედროვე სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების პროექტირებისათვის აუცილებელი სისტემური მიდგომა და მისი აგების უნივერსალური ტექნოლოგიები. ეს, რა თქმა უნდა გამოწვეულია მთელი რიგი სუბიექტური და ობიექტური მიზეზებით, რომელთაგან შეიძლება გამოვყოთ ინტერაქტიული და მულტიმედიური ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირების გარკვეული სტანდარტების უქონლობა.

სწავლება ელექტრონული სახელმძღვანელოს მეშვეობით ყოველთვის წარმოადგენს დამოუკიდებლად სწავლების პროცესს, მაშინაც კი თუ პროცესში აქტიურად არის ჩაბმული მასწავლებელი. ამიტომ, ელექტრონულ სახელმძღვანელოებს გარკვეულწილად „თვითმასწავლებლის“ როლის შესრულებაც უწევთ. სადისერტაციო ნაშრომის მიზანია ჩამოვყალიბოთ ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირების ძირითადი დიდაქტიკური პრინციპები, რომლებიც შეასრულებენ ინტერაქტიული ელექტრონული თვითმასწავლებლის როლს რაც შეიძლება ბუნებრივ პროცესთან მიახლოებულს. ეს იმასაც ნიშნავს, რომ ელექტრონული სახელმძღვანელო ისე უნდა იყოს დაპროექტებული, რომ სტუდენტს/მოსწავლეს საშუალება ჰქონდეს მიაღწიოს სწავლების მაღალ დონესა და დასახული სასწავლო მიზნების ეფექტიან განხორციელებას ისე, რომ არ დასჭირდეს დამატებითი ინფორმაციული წყაროების გამოყენება, ან მინიმუმამდე იყოს შემცირებული.

ისმება კითხვა, როგორ უნდა აიგოს ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემა, რომ მან მაქსიმალურად შეძლოს ძირითადი პედაგოგიური ამოცანების გადაწყვეტა? სწორედ ამ კითხვებზე პასუხობს ჩვენს მიერ სადისერტაციო ნაშრომში შემოთავაზებული ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის დიდაქტიკური ასპექტები.

ნაშრომში ხაზგასმულია, თუ რას უნდა შეიცავდეს ელექტრონული სახელმძღვანელო, რომ მისმა მოხმარებამ გადაწყვიტოს ძირითადი პედაგოგიური ამოცანები - გამოიწვიოს სტუდენტში/მოსწავლეში ინტერესი, განწყობა, ხელი შეუწყოს ცოდნის ათვისების მზაობას, მოსწავლის შემოქმედებითი და ინტელექტუალური დონის განვითარებას.

ნაშრომში გამოყოფილია ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირების დიდაქტიკის ძირითადი ასპექტები და მოთხოვნა, როგორც მისი მოხმარების დონის შეფასების კრიტერიუმები. მოყვანილია ელექტრონული საშუალებების ძირითადი კვანძის - ინტერფეისის დახასიათება და ელექტრონული სახელმძღვანელოს აგების კრიტერიუმები. ჩამოთვლილია ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემცველი კომპონენტები და ის ძირითადი მოთხოვნები, რაც უნდა ახასიათებდეს მის ტექსტურ ნაწილს. ელექტრონული სახელმძღვანელოები ძირითადი ტექსტის გარდა უნდა შეიცავდეს დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის აუცილებელ მასალას. ასეთი გამოცემებისათვის მნიშვნელოვანია ჰიპერბმულების, დამატებითი ტექსტების, მითითებების, განსაზღვრებათა სიების, მულტიმედიის არსებობა და სხვ.

## ABSTRACT

For the time being, the matter of projection and realization of modern electronic teaching devices and editions is placed among the list of extensively discussed problems. To such matters first of all belong the interactive and multimedia electronic textbooks and teaching and methodic complexes.

In spite of the whole number of measures oriented at solving these problems, they still remain in the focus of attention of practicing specialists and scientists-researches. This is confirmed by analysis of the whole number of scientific articles devoted to interactive and multimedia electronic textbooks. The analysis related to projection of deductive materials showed that there is not system approach for projection of modern teaching and methodic complexes as well as universal technologies for their composition. This must be conditioned by the whole number of subjective and objective reasons, which at the same time prevented from creation of certain standards of interactive and multimedia electronic textbooks.

The standard technologies for projection of interactive and multimedia electronic textbooks must observe certain rules and meet certain requirements. The main aspect of these requirements are: what kind the electronic textbook must be, which structural components must be included into composition of teaching and methodic complexes; the forms to be used for presentation and transfer of knowledge.

The electronic textbooks must contextually contain thematically completed and structurally arranged teaching materials. The electronic teaching and methodic complexes must contain in easy form complete teaching material necessary for independent (individual) teaching, including delivery of practical tasks and tests to the student.

Teaching with the use of electronic manuals is the independent process; even a teacher or a tutor is involved in the process. That is why electronic manuals should play the role of "self-studying". The goal of the work is to form the main didactical principles of electronic educational systems projecting, which should present the base of interactive self-studying process. The mentioned principle means that electronic manuals should be prepared so that students have possibility to reach the stated aims without the use of additional information sources. There is a question – how can the interactive electronic educational system be built that it can solve two main pedagogical tasks: development of student's teaurus and intellect? The answer of the question is discussed with didactical and cybernetic aspects of electronic manual creation.

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. For such publication, it is necessary to have hyperlinks, additional texts, directions, lists of definition, multimedia, etc.

## შინაარსი

შესავალი .....	14
<b>I. ლიტერატურის მიმოხილვა: ელექტრონული მასწავლი</b>	
<b>სისტემების შექმნის ძირითადი პარადიგმები.....</b>	<b>17</b>
1.1. ელექტრონული სახელმძღვანელოს ცნება და ზოგიერთი პარადიგმა ...	17
1.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოცემები .....	25
1.3. ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსი და დიდაქტიკური მასალები.....	29
1.4. ელექტრონულ სახელმძღვანელოსთან ტრადიციული წიგნის თავსებადობის პირობები.....	31
1.5. სასწავლო პროცესის ორგანიზაციის თავისებურებები ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოყენებით.....	34
1.6. ელექტრონული სახელმძღვანელოების მნიშვნელობა ტექნოლოგიური საგნების სწავლების მეთოდიკაში, როგორც შემოქმედებით-კონსტრუქტორულ მოღვაწეობის საფუძვლები.....	36
პირველი თავის დასკვნა.....	38
<b>II. შედეგები და მათი განსჯა: ელექტრონული მასწავლი სისტემების შემუშავებისა და გამოყენების თეორიული საფუძვლები.....</b>	<b>41</b>
2.1. ელექტრონული მასწავლი სისტემების სტრუქტურა, დანიშნულება და მოთხოვნები.....	41
2.1.1. ელექტრონული სახელმძღვანელოს გარემო.....	41
2.1.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს ზოგადი სტრუქტურა.....	43
2.1.3. ელექტრონული გამოცემების ძირითადი მოთხოვნები.....	46
2.2. ელექტრონული მასწავლი სისტემების მოთხოვნადობის თეორიული საფუძვლები.....	47
2.3. სწავლების აქტიური საშუალებების - ელექტრონული სახელმძღვანელოს კონსტრუირების დიდაქტიკური საფუძვლები.....	50
2.4. ელექტრონული სახელმძღვანელოს აგების პრინციპები.....	53
2.5. ელექტრონული სახელმძღვანელოს სასწავლო ერთეულის შინაარსი და მისი შექმნის მეთოდები.....	59
2.6. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის პროცესი, როგორც „შემოქმედებით-კონსტრუქტორული მოღვაწეობა“ .....	64
მეორე თავის დასკვნა .....	67

3. ექსპერიმენტული ნაწილი: ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის ინსტრუმენტები.....	69
3.1. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის პრაქტიკული რეკომენდაციები.....	69
3.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების ეტაპები (მეთოდური რეკომენდაციები).....	71
3.3. ელექტრონული სახელმძღვანელოსათვის მასალის მომზადებისა და რეალიზაციის კონცეფცია.....	73
3.4 ვებ-ტექნოლოგიების გამოყენება ელექტრონული მასწავლებლის სისტემების შექმნის პროცესში.....	75
3.5. ელექტრონული მასწავლებლის სისტემების ინფორმაციული მხარდაჭერა და პროგრამული ტესტირების პარადიგმები.....	95
3.6 ელექტრონული სახელმძღვანელოების აგების პროგრამული უზრუნველყოფა.....	97
3.7. ელექტრონული სახელმძღვანელოს პროგრამული ინსტრუმენტარიუმი.....	104
მესამე თავის დასკვნა.....	117
დასკვნა.....	109
გამოყენებული ლიტერატურა.....	111

## ნახაზების ნუსხა

ნახ.1. ელექტრონული სახელმძღვანელოს გარემოს ფორმები.....	42
ნახ.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს ზოგადი სტრუქტურის სქემა.....	45
ნახ.3. ელექტრონული მასწავლებლის სისტემების მოთხოვნადობის ძირითადი საფუძვლები.....	49
ნახ.4. ელექტრონული სახელმძღვანელოს სასწავლო ერთეულების სტრუქტურა.....	62

## დისერტაციაში გამოყენებული აბრევიატურები

FTP	File Transfer Protocol
CASE	Compiuter Aided System Engineering
DFD	Data Flow Diagram
STD	State Transition Diagram
ERD	Entity Relationship Diagram
SSD	System Structure Diagram
HTML	Hypertext Markup Language
URL	Uniform Resource Locator

## შესავალი

**თემის აქტუალურობა.** ინფორმაციის მოცულობის მუდმივი ზრდა და სასწავლო დროის შემცირება განაპირობებს სწავლების ინტენსიფიკაციის აუცილებლობას, არატრადიციული ტექნოლოგიების შემუშავებასა და დანერგვას, რაც ეყრდნობა თანამედროვე საინფორმაციო სისტემებისა და კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენებას სწავლების აქტიური მეთოდების ჩართვით მთელი მათი მრავალფეროვნებითა და კომპლექსურობით. სწავლების აქტიური მეთოდების რეალიზება ხორციელდება შემეცნებითი მოთხოვნების ფორმირებით, სწავლის ძიების ორგანიზაციის გზით, რაც უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ინტერაქტიული ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნით. ეს მიდგომა აქტუალურს ხდის სპეციალისტის პროფესიული მომზადების ორგანიზაციის პრობლემას სხვადასხვა საგანმანათლებლო დარგების შესწავლის პროცესში, სხვადასხვა საგნებში ელექტრონული სახელმძღვანელოების საშუალებით, რაც თავის მხრივ განაპირობებს სადისერტაციო თემის შერჩევას.

სწორედ ზემოთაღნიშნულმა ასპექტებმა განსაზღვრეს კვლევის აქტუალურობა, რაც გახდა ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირების დიდაქტიკური კონცეფციის შემუშავების მთავარი პირობა.

**კვლევის ობიექტს წარმოადგენს** საგანმანათლებლო პროცესი, კერძოდ კი ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემები.

**კვლევის საგანია** ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირების დიდაქტიკური კონცეფციის შემუშავება მისი ძირითადი პრინციპების მიხედვით, როგორც საგანმანათლებლო პროცესის მეთოდური საშუალება.

**კვლევის მიზანია** ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირების დიდაქტიკის შემუშავება. დასახული მიზნის მისაღწევად აუცილებელია შემდეგი ამოცანების გადაჭრა:

- ლიტერატურის შესწავლა კვლევის პრობლემაზე;

- ელექტრონული მასწავლი სისტემების, კერძოდ კი - „ელექტრონული სახელმძღვანელოს“ ცნება და განსაზღვრა, მისი თავისებურებებისა და პრინციპების აგების შესწავლა.
- მოთხოვნების განსაზღვრა ელექტრონული საგანმანათლებლო რესურსების მიმართ;
- ტექსტური, თვალსაჩინო და შეცნობითი მასალის ამორჩევის, სისტემატიზების და ელექტრონულ ფორმაში გამოსახვის რეკომენდაციების შემუშავება;
- HTML ენისა და სხვა საშუალებების მაგალითზე პროგრამული ინსტრუმენტარეუმის განსაზღვრა;
- სასწავლო პროცესში ელექტრონული სახელმძღვანელოს გამოსაყენებლად პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავება.

**მეცნიერული სიახლე მდგომარეობს შემდეგში:**

- ❖ თეორიულად არის დასაბუთებული ელექტრონული ინტერაქტიული მასწავლი სისტემების გამოყენების ინოვაციური მიდგომა;
- ❖ გამოვლენილია ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემების გამოყენების ეფექტურობის დიდაქტიკური პრინციპები;
- ❖ თეორიული განზოგადების საფუძველზე დამუშავებულია ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემების, კერძოდ კი ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის რეკომენდაციები სისტემურობის პრინციპების გათვალისწინებით და კომპლექსში მოიცავს:
  - ისეთ სასწავლო დიდაქტიკურ მოთხოვნებს, როგორცაა: ინდივიდუალურობა, ინტერაქტიურობა, შეგუებადობა, თვალსაჩინოება, ხელმისაწვდომობა და სხვ.;
  - მეთოდურ მოთხოვნებს სწავლების სპეციფიკიდან გამომდინარე.

**კვლევის მეთოდები.** ნაშრომში გამოყენებულია დასმული ამოცანის ადეკვატური თეორიული კვლევის მეთოდები, როგორცაა: ლიტერატურის ანალიზი, მიკუთვნებული ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემების დამუშავებაზე, ეფექტურობაზე,

გამოყენებაზე, აქტუალურობაზე და ა.შ.; **ემპირიული**, როგორცაა: ინფორმაციის შეგროვების, ანალიზის და შეფასების მკაფიოდ განსაზღვრული პრინციპები, კვლევის ექსპერიმენტული მონაცემების სტატისტიკური დამუშავება, დაკვირვება და ა.შ.

**კვლევის შედეგს და პრაქტიკულ მნიშვნელობას** წარმოადგენს ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემები (ელექტრონული სახელმძღვანელო), როგორც შემოქმედებით მოღვაწეობის საფუძვლები, რომელიც ხელს შეუწყობს საგანმანათლებლო პროცესების ორგანიზაციას და სტუდენტებს/მოსწავლეებს დაეხმარება მასალის დამოუკიდებლად შესწავლაში.

**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 7 სამეცნიერო ნაშრომში, რომელთა ჩამონათვალიც მოყვანილია დისერტაციის ბოლოს.

**ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა:** დისერტაციის სრული მოცულობა შეადგენს 115 ნაბეჭდ გვერდს; შეიცავს რეზიუმეს (ქართულ და ინგლისურ ენაზე), სარჩევს, შესავალს, სამ თავს და დასკვნებს. ახლავს 4 ნახაზი და 59 გამოყენებული ლიტერატურის სია.



## I. ლიტერატურის მიმოხილვა:

### ელექტრონული მასწავლი სისტემების შექმნის ძირითადი პარადიგმები

#### 1.1 ელექტრონული სახელმძღვანელოს ცნება და ზოგიერთი პარადიგმა

თანამედროვე ცხოვრებამ და ტექნოლოგიურმა წინსვლამ, რომელმაც XXI-ე საუკუნეში მწვერვალს მიაღწია, წარმოშვა ახალი და მზარდი საგანმანათლებლო სისტემები. ტექნიკური და მეცნიერული პროგრესი იმდენად სწრაფია, რომ აუცილებელია სასწავლო-საგანმანათლებლო სფეროში ახალი ტექნოლოგიური სისტემების დანერგვა. სწავლების კომპიუტერულ საშუალებებს შორის ყველაზე პოპულარული გახდა ელექტრონული სახელმძღვანელოები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია სწავლების, თვითსწავლების, სასწავლო მასალის დემონსტრირების, წვრთნისა და კონტროლის ფუნქციის რეალიზება.

საგანმანათლებლო ელექტრონული გამოცემების შექმნის საკითხები, კერძოდ ინტერაქტიული და მულტიმედიური ელექტრონული სახელმძღვანელოები, სასწავლო-მეთოდური კომპლექსები [1] კვლავ რჩება სპეციალისტთა ყურადღების ცენტრში. როგორც დიდაქტიკური მასალების პროექტირებისადმი მიძღვნილმა სტატიების ანალიზმა გვიჩვენა, დაჟინებული ყურადღების მიზეზს წარმოადგენს სასწავლო-მეთოდური კომპლექსებისთვის აუცილებელი საგანმანათლებლო მასალების შემუშავების უნივერსალური ტექნოლოგიების არარსებობა, მათ შორის - შესაბამისი სტანდარტების უქონლობაც [2].

როგორც წესი, 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. უნდა აღინიშნოს, რომ სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის შინაარსობრივი ნაწილის მომზადება და შემუშავება წარმოადგენს შემოქმედებით პროცესს, რომელიც რთულად

ფორმალიზდება და არ ექვემდებარება ავტომატიზაციას, ამიტომაც კურსების ავტორებისაგან დიდ დროს მოითხოვს [3].

ელექტრონული სახელმძღვანელოს ქვეშ იგულისხმება ავტორის მიერ თემატურად დასრულებული, სტრუქტურულად დალაგებული სასწავლო მასალა, რომელიც ინტერნეტის, DVD ან CD-ის საშუალებით მიეწოდება მოსწავლეს.

განათლების მეცნიერებამ, რომელიც ეწევა პედაგოგიკური საქმიანობის მეცნიერულ კვლევებს, გაიარა მრავალი საფეხური და დღეს იგი ერთ-ერთ საინტერესო და სოციუმისათვის სასიცოცხლო დარგად არის წარმოდგენილი. იგი ხელს უწყობს და ეხმარება მომავალი თაობის აღზრდა-განათლებას მოსწავლის უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბებას, სტუდენტის კომპეტენციების განმტკიცებას და გამყარებას.

განათლების მეცნიერება თავისი მიზნების განხორციელებისათვის მუდმივად იკვლევს ამ დარგთან დაკავშირებულ პროცესებსა და პრობლემებს, ახდენს სწავლების ახალ-ახალი გზების ძიებას, ახალი ხერხებისა და მეთოდების დამუშავებას. ეს კვლევა-ძიება ყოველთვის მიმდინარეობდა ადრინდელი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების მეშვეობით. დღეს მდგომარეობა არსებითად არის შეცვლილი. სწავლების თანამედროვე ტექნოლოგიებმა და საშუალებებმა ახალი შინაარსი შეიძინა, რაც XXI საუკუნის კვალდაკვალ სწრაფი ტემპით ვითარდება და თვისებრივად ახალ ხარისხში გვევლინება.

XX საუკუნის დასასრულს და XXI საუკუნის დასაწყისში გზა გაეხსნა სწავლების ისეთ ახალ ტექნოლოგიებს, რამაც ძირეულად შეცვალა ტრადიციული სასწავლო-მეთოდური საშუალებებიცა და მიდგომებიც. უახლესი სასწავლო ტექნოლოგიები და მეთოდები ძირითადად ორიენტირებულია კომპიუტერულ ტექნიკაზე და ინფორმაციულ ტექნოლოგიებზე. სწორედ ამან მოგვცა დიდი საშუალება, ჩამოგვეყალიბებინა სხვადასხვა სახის სასწავლო-სამეცნიერო დანიშნულების და გნებავთ მთლიანად, საგანმანათლებლო პროცესის

მართვის თანამედროვე კონცეფცია და შეგვექმნა მისი რეალიზების შესაბამისი თანამედროვე სისტემები.

XXI საუკუნის საგანმანათლებლო სიახლეების ერთ-ერთი ძირითადი მიმართულებაა სწავლების ელექტრონული სახელმძღვანელოები და საწვრთნელები, რომელთაც არსებული ტრადიციული სახელმძღვანელოებისგან და თვალსაჩინოებისგან განსხვავებით, სხვა უამრავ დადებით მახასიათებელთან ერთად აქვთ მეტად მნიშვნელოვანი ფუნქცია - უზრუნველყოს მოსწავლის/სტუდენტის შემოქმედებითი მოღვაწეობისა და ინდივიდუალური სწავლების პროცესის ეფექტური რეალიზება.

ვინაიდან ელექტრონული სახელმძღვანელოები და საწვრთნელები ძირითადად გამოიყენება მოსწავლეთა და სტუდენტთა დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის, მათი სტრუქტურა და შინაარსიც უნდა განისაზღვროს ამ ფუნქციის გათვალისწინებით.

თუ გადავხედავთ სწავლების ტრადიციულად არსებულ პედაგოგიკურ მეთოდებს, ხერხებს და საშუალებებს, დავრწმუნდებით, რომ ყოველივე ეს დღესაც აქტუალურია, მხოლოდ მოითხოვს თანამედროვე ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ჩართვას ამ პროცესში. აქედან გამომდინარე, ფაქტობრივად, ელექტრონული მასწავლი სისტემაც უნდა ახორციელებდეს ანალოგიურ ქმედებებს. პირველი, და რაც მთავარია, ამ საშუალებებს უნდა გააჩნდეს ინტერაქტიურობისა და ინტერდისციპლინარული მიდგომის რეალიზების მოქნილი შესაძლებლობა. ამისათვის საჭიროა, მკაფიოდ და ლოგიკური თანამიმდევრობით ჩამოვაცალიბოთ ელექტრონული მასწავლი სისტემების დიდაქტიკური შესაძლებლობები:

- ❖ ელექტრონული მასწავლი სისტემის სტრუქტურა;
- ❖ შესასწავლი მასალის თემები და მათი შესწავლის რიგითობა;
- ❖ შესასწავლი თემების შინაარსი;
- ❖ შესასწავლი თემების ერთმანეთთან თანაკვეთის ზღვრული სიდიდე, რაც უზრუნველყოფს საგანთშორისი კავშირების გამოვლენას და მათზე დაკვირვებით გარკვეული ანალიზის წარმოებას.

ინტერაქტიული და მულტიმედიური ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირების ტექნოლოგიის სტანდარტები უნდა შეიცავდეს გარკვეულ წესებსა და მოთხოვნებს. ამ მოთხოვნებიდან ძირითადია, თუ როგორი უნდა იყოს ელექტრონული სახელმძღვანელო, რა სტრუქტურული კომპონენტები უნდა შედიოდეს სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შემადგენლობაში; ცოდნის წარმოდგენისა და გადაცემის რა ფორმები უნდა იქნას გამოყენებული.

ელექტრონული სახელმძღვანელო შინაარსობრივად უნდა მოიცავდეს თემატურად დასრულებულ და სტრუქტურულად დალაგებულ სასწავლო მასალას. ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსები მარტივი ფორმით უნდა ახორციელებდეს დამოუკიდებელი (ინდივიდუალური) სწავლებისათვის საჭირო სრულ სასწავლო მასალის, მათ შორის პრაქტიკული და ტესტური დავალებების მიწოდებას მოსწავლისადმი [1].

გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, დაბეჭდილი (ფიზიკური) სახელმძღვანელოსაგან განსხვავებით, სასწავლო ელექტრონული კურსი ისე უნდა იქნეს შემუშავებული, რომ იგი უზრუნველყოფდეს:

კურსის უფრო დეტალურ სტრუქტურირებას;

ინტერაქტიულობას (მათ შორის ნავიგაციის მოხერხებულობას) ანუ მასალის წარმოდგენის შეცვლის საშუალებას სტუდენტის (მოსწავლის) მოქმედებებისაგან დამოუკიდებლად, ასევე სწავლების ტრაექტორიის შეცვლის საშუალებას;

თეორიული მასალის ჰიპერტექსტულ სტრუქტურას კურსის არსობრივ (შინაარსობრივ) ნაწილში, ასევე გადმოცემის ლოგიკურ სტრუქტურაში;

რთული საილუსტრაციო მასალების, მრავალფეროვანი ნახატებისა და სურათების, ანიმაციების და სხვა მულტიმედიური მასალების გამოყენებას;

ცოდნის გამყარებისათვის, თვითშემოწმებისათვის, მიღებული ცოდნის შემოწმებისა და შეფასებისათვის სხვადასხვა პრაქტიკული და

საკონტროლო ღონისძიებების გამოყენებას (ტესტები, სავარჯიშოები, შემოქმედებითი, ინდივიდუალური და ჯგუფური დავალებები და სხვ.);

სხვადასხვა ელექტრონული სახით წარმოდგენილ ტექსტებსა და გრაფიკულ-საგანმანათლებლო მასალებზე: ინტერნეტის ქსელში განთავსებული ლიტერატურული და მეცნიერული წყაროები, ელექტრონული ბიბლიოთეკები, ლექსიკონები და სხვ. საგანმანათლებლო და მეცნიერული რესურსების მინიშნების სისტემის (ჰიპერმინიშნებების) არსებობა.

როგორც ამ ინფორმაციიდან ჩანს, ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის ტექნოლოგია, განაპირობა ინფორმაციულმა შემოტევამ, რომელმაც თავის მხრივ მრავალი პრობლემა წამოჭრა, სადაც გარკვეული ნაწილი სასწავლო პრობლემებს უკავშირდება. განსაკუთრებული ინტერესის ქვეშ ის საკითხები ექცევა, რომლებიც დაკავშირებულია სწავლების ავტომატიზაციასთან, რადგანაც ტრადიციულმა მეთოდებმა ტექნიკური საშუალებების გამოყენების გარეშე უკვე დიდი ხანია ამოწურეს საკუთარი შესაძლებლობები. სწავლების ავტომატიზაციის განსაკუთრებით ხელმისაწვდომ ფორმას წარმოადგენს ელექტრონული სასწავლო საშუალებები, თავისი ყველა შესაძლებლობებით, დაწყებული ცოდნის გადაცემიდან, დამთავრებული ცოდნის შედეგების შემოწმების დამუშავების ავტომატიზებული სისტემებით.

ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოჩენა შეიძლება აღვიქვათ, როგორც განათლების ინფორმატიზაციის ხარისხობრივად ახალი საფეხური. საქართველოში სამამულო განათლების ინფორმატიზაცია განათლების სახელმწიფო რეფორმასთან ერთად დაიწყო, როდესაც მიღებულ იქნა მნიშვნელოვანი სამთავრობო გადაწყვეტილება ამ მიმართულებით.

კომპიუტერული ტექნოლოგიების შექმნას სწავლებაში თან სდევს ახალი გენერაციის სახელმძღვანელოების შექმნა, რაც სტუდენტის/მოსწავლის პიროვნების მოთხოვნილებებს 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 ე.წ. „ელექტრონულ სახელმძღვანელოებს“.

შემოქმედებითი უნარ-ჩვევების განვითარება სასწავლო მასალის შესწავლის პროცესში ხდება შემეცნებითი მოთხოვნების ფორმირების გზით, რაც უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნით. ეს აქტუალურს ხდის სპეციალისტის პროფესიული მომზადების ორგანიზაციის პრობლემას სხვადასხვა საგანმანათლებლო დარგების შესწავლის პროცესში ელექტრონული სახელმძღვანელოების საშუალებით, კერძოდ „საინფორმაციო-ანალიტიკურ ტექნოლოგიებში“.

სხვადასხვა სამეცნიერო ნაშრომებიდან [4 – 15] ავტორების: Elena Pankova, Баранова Ю., Перевалова Е.А., Тюрина Е.А., Чадин А.А., Зайнутдинова Л.Х., Иванов В.Л., Башмаков А.И., Башмаков И.А., Тыщенко О.Б., Шерпаев Н.В., ჩაჩავა რ. Berns M., Bielawski L., Lewand R., Hammond N., Kinshuk, და სხვ. მიერ ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემდეგი განსაზღვრებებია ცნობილი:

**ელექტრონული სახელმძღვანელო** არის გრაფიკული, ტექსტური, ციფრული, მეტყველებითი, მუსიკალური, ვიდეო, ფოტო და სხვა ინფორმაციის, ასევე მომხმარებლის ბეჭდური დოკუმენტაციის ერთობლიობა. ელექტრონული გამომცემლობა შესაძლებელია შესრულებული იყოს ნებისმიერი ელექტრონულ მატარებელზე (მაგნიტური ლენტა, მაგნიტური დისკი და სხვ.), ოპტიკური (CD-ROM, DVD, CD-R, CD-1, CD+ და სხვ.), ასევე გამოქვეყნებული ელექტრონულ კომპიუტერულ ქსელში.

**ელექტრონული სახელმძღვანელო** უნდა შეიცავდეს სისტემატიზებულ მასალას, აღჭურვილს შესაბამისი სამეცნიერო-პრაქტიკული ცოდნით, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს სტუდენტების შემოქმედებითი და პრაქტიკული უნარ-ჩვევების დაუფლება.

სასწავლო ელექტრონული სახელმძღვანელო ტრადიციულისგან უნდა განსხვავდებოდეს შესრულების მაღალი დონითა და მხატვრული გაფორმებით, ინფორმაციის სისრულით, მეთოდური ინსტრუმენტარიის და ტექნიკური შესრულების ხარისხით, თვალსაჩინოებით, ლოგიკურობითა და თანამიმდევრობით.

სასწავლო ელექტრონული გამომცემლობა, ეს არის გამომცემლობა, რომელიც ნაწილობრივ, ან სრულად ცვლის და განავრცობს სახელმძღვანელოს და ოფიციალურად დარეგისტრირებულია აღნიშნული გამომცემლობის მიერ. იგი შეიცავს სასწავლო საგნის, ან მისი ნაწილის შინაარსის სისტემატურ გადმოცემას, უნდა შეესაბამებოდეს სახელმწიფო სტანდარტს, სასწავლო პროგრამას და ოფიციალურად დამტკიცებული იყოს შესაბამისი სტრუქტურების (ხარისხის მართვის ცენტრი) მიერ.

ელექტრონული სახელმძღვანელოს ტექსტური შინაარსი, რომელიც წარმოდგენილია ცალკეული ფრაგმენტების ელექტრონული ფორმით, უზრუნველყოფილია კავშირთა განშტოებული სისტემით, რაც ახორციელებს მომენტალურ გადასვლას ერთი ფრაგმენტიდან მეორეზე ფრაგმენტთა იერარქიის შესაბამისად.

ელექტრონული სახელმძღვანელოს ფართო გავრცელებისა და მასშტაბური მოხმარების საუკეთესო საშუალებაა ინტერნეტი. მისი ინფრასტრუქტურა ქმნის სასწავლო კომუნიკაციის უნიკალურ შესაძლებლობებს სტუდენტსა და პროფესორს (მოსწავლესა და მასწავლებელს) შორის. იგი ასევე იძლევა თითქმის შეუზღუდავ შესაძლებლობებს სწავლების ახალი მეთოდების მოფიქრებისა და გამოყენების, ცოდნის სხვადასხვა სფეროში დიდაქტიკური მასალის დაგროვებისა და გადაცემისათვის. ინტერნეტი არის ინფორმაციის ის დიდი საცავი, რომელიც შეიძლება იქნას გამოყენებული როგორც სისტემურად, ასევე უსისტემოდ (ქაოტურად, საკუთარი შეხედულებისდა მიხედვით). ეს კი საშუალებას გვაძლევს შევქმნათ სასწავლო სახელმძღვანელოების, გნებავთ სწავლების სისტემების სხვადასხვა პედაგოგიური სტრატეგია. თუმცა, თუ სასწავლო პროცესის შინაარსი და საგანმანათლებლო

ტექნოლოგიების შესაძლებლობა არ იქნება ყურადღებით განხილული და გაანალიზებული, მაშინ ინტერნეტის ასეთმა მოქნილობამ და თავისუფლებამ შეიძლება გამოიწვიოს უზარმაზარი დანაკარგი დროში, ფულად დანახარჯებში და რაც ყველაზე მთავარია, სწავლების ხარისხში.

ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირება თავიდანვე განიცდიდა იმ ფაქტის უარყოფით ზემოქმედებას, რომ არ იყო შექმნილი ის ძირითადი პროგრამული უზრუნველყოფის მეთოდოლოგია, რომელიც სპეციალურად იქნებოდა განსაზღვრული სასწავლო დანიშნულებისათვის და არ გააჩნდა ის აღჭურვილობა და ყველა საჭირო ატრიბუტი, რომელიც გამოყენებული იქნებოდა ელექტრონული სწავლებისათვის.

საწყის ეტაპზე, ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირება ეფუძნებოდა ექსპერტული სისტემების პარადიგმებს, სადაც ყველაზე პოპულარულობა და დიდი ყურადღება ეთმობოდა ჰიპერტექსტების პარადიგმებს. შედეგად ვლუბლობდით სისტემას, რომელიც შემდგომ პერიოდში სპეციალისტების მიერ შეფასდა, როგორც „სუსტი ინსტრუქტორი და კონსტრუქტორი“ [16, 17, 18].

ამ ბოლო დროს, ძალზე გაიზარდა ინტერნეტ-ელექტრონული მასწავლი სისტემების როლი და შესაბამისად იმატა მათმა რიცხვმაც. ამ სისტემების უდიდესი ნაწილი არის ინფორმაციის მოძიება ჰიპერტექსტური პროგრამებით. იყო რამდენიმე მცდელობაც შექმნილიყო ინტელექტუალური მასწავლი სისტემებიც, რომელიც საწყისი სისტემებისაგან განსხვავდებოდა იმით, რომ უფრო ეფუძნებოდა ჰიპერტექსტების პარადიგმებს, ვიდრე ექსპერტულ სისტემებს.

ედვარდ ფეიგენბაუმმა (Edward Feigenbaum) თავის ნაშრომში [19] ტერმინს - ექსპერტული სისტემა (ინტერნეტ-ელექტრონული მასწავლი სისტემების მიმართებით) მისცა შემდეგი განმარტება: „ეს არის ინტელექტუალური კომპიუტერული პროგრამა, რომელიც იყენებს ლოგიკური გამოყვანის ცოდნასა და პროცედურებს განსაკუთრებულად რთული პრობლემების გადასაწყვეტად, რომელიც საჭიროებს სერიოზულ ადამიანურ ექსპერტიზას“.



ბიელავსკი და ლევლანდი (Bielawski & Lewland) თავიანთ ნაშრომში [13] ამ ტერმინს იგივე მიმართებით შემდეგნაირად განმარტავენ: „ექსპერტული სისტემები - „ეს არის კომპიუტერული პროგრამები, რომელიც იყენებს ადამიანი-ექსპერტის მუშაობის მოდელირებისათვის ცოდნის ვიწრო არეში ცოდნასა და გამოცდილებას. ჰიპერტექსტი და ჰიპერმედია კი პირიქით - უზრუნველყოფენ ინტუიციურ, არაწრფივ მიდგომებს ინფორმაციული და პროგრამული ნავიგაციის მუშაობისათვის, რაც გაცილებით რიალისტურად ასახავს ინტელექტუალურ ქცევებს“.

თუ ამ ორ განმარტებას სიღრმისეულად გავაანალიზებთ, ორივე ეს პარადიგმა მოიცავს სერიოზულ შეზღუდვებს სასწავლო პროცესის ორგანიზაციასთან მიმართებაში, რადგან არცერთის მიზანი არ არის სწავლების მარტივ ელექტრონულ საშუალებებზე ყურადღების გადატანა და ძირითადად წარმოადგენს ინტელექტუალური ინტერნეტ-მასწავლი სისტემის კონცეპტუალური სტრუქტურის ანალიზს, რაც რთულ და ნაადრევ მოსაზრებად მიგვაჩნია. სწორედ ამასვე ადასტურებს ანგელიდესისა და გიბსონის (Angelides & Gibson) ნაშრომიც [21] რომლებიც სერიოზულად აკრიტიკებენ ამ პარადიგმებს და ხაზგასმით მოუთითებენ სასწავლო ელექტრონულ სისტემებზე მისი სარგებლიანობის დაბალ ხარისხზე.

მიუხედავად იმისა, რომ მრავალი ათწლეული მიმდინარეობს, როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული სამუშაოები და დახარჯულია საკმაოდ საგრძნობი მატერიალური რესურსები, ჯერჯერობით არ არის დამუშავებული და შექმნილი თუნდაც საწყისი სტანდარტიც კი, რომელიც საშუალებას მოგვცემს გავამარტივოთ ელექტრონული სახელმძღვანელოების, როგორც პროექტირების ისე მისი რეალურ სასწავლო პროცესში ეფექტიანი გამოყენების პროცესი [22, 23, 24].

## 1.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოცემები

სასწავლო პროცესისათვის გამოიყენება სასწავლო გამოცემების კომპლექსი. როგორც უკვე აღინიშნა, მასალის თანამიმდევრობითი

ათვისებისათვის აუცილებელია სწავლების პროგრამები. ეს შეიძლება იყოს სასწავლო-პროგრამული გამოცემა, სასწავლო გამოცემა, რეგლამენტირებული შემადგენლობა, მოცულობა, თანამიმდევრობა, სასწავლო საგნების შესწავლის ვადები და ა.შ.

სასწავლო-პროგრამული გამოცემების ნაირსახეობას წარმოადგენს:

- სასწავლო გეგმა - სასწავლო-პროგრამული გამოცემა;
- სასწავლო პროგრამა - სასწავლო პროგრამული გამოცემა.

ცოდნის მისაღებად, სტუდენტი იყენებს სასწავლო-თეორიულ გამოცემას. ეს გამოცემები შეიცავენ სხვადასხვა ფორმით გადმოცემულ სამეცნიერო-თეორიულ ცნებებს:

1. სახელმძღვანელო სასწავლო-თეორიული გამოცემა, რომელიც შეიცავს ერთი ლექციის ტექსტს;
2. ცალკეული ლექცია - სასწავლო-თეორიული გამოცემა;
3. ლექციათა ტექსტები - სასწავლო-თეორიული გამოცემა;
4. ლექციათა კურსი -სასწავლო თეორიული გამოცემა;
5. ლექციათა კონსპექტი - სასწავლო თეორიული გამოცემა.

მასალის ასათვისებლად და თვითშეფასებისათვის სტუდენტს გააჩნია სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემები - სასწავლო გამოცემები, რომლებიც შეიცავენ სამეცნიერო-პრაქტიკული და გამოყენებითი ხასიათის სისტემატიზებულ ცნობებს. ისინი განკუთვნილია მასალის გამყარებისა და ცოდნის შემოწმებისათვის.

სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემების მრავალსახეობას წარმოადგენს:

- ❖ პრაქტიკული - სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემა;
- ❖ სავარჯიშოთა კრებული - სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემა;
- ❖ ამოცანათა კრებული -სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემა;
- ❖ უცხო ტექსტების კრებული - სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემა;
- ❖ ლაბორატორიულ სამუშაოთა კრებული - სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემა;
- ❖ სემინარულ მეცადინეობათა გეგმის კრებული - სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემა;

- ❖ საკონტროლო დავალებათა კრებული - სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემა;
- ❖ ქრესტომატია - სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემა;
- ❖ ტესტები - სასწავლო-პრაქტიკული გამოცემა.

ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსები, მეთოდური თვალსაზრისით უნდა შეიცავდეს:

- ❖ დამოუკიდებელი სწავლებისათვის სრულ სასწავლო მასალას,
- ❖ პრაქტიკულ და ტესტურ (საწვრთნელ) დავალებებს მიღებული ცოდნის შესამოწმებლად.
- ❖ ელექტრონული კურსი ისე უნდა იქნეს შემუშავებული, რომ იგი უზრუნველყოფდეს მოტივაციას და სწავლების მაღალ ხარისხს.

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

მასწავლებლის მომავალი ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების სტრუქტურის შესახებ ნათელი წარმოდგენა და ასევე სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების პროექტირების ეტაპების თანამიმდევრობის გამჭირვალე ალგორითმის ცოდნა, ხელს უწყობს ერთ-ერთი პრობლემის გადაწყვეტას - ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების ორგანიზაციის სისტემური მიდგომის რეალიზებას [20].

ინოვაციური საგანმანათლებლო პროგრამის ფარგლებში საჭიროა „ინოვაციური საგანმანათლებლო პროგრამების კომპლექსის შექმნა და ინოვაციური საგანმანათლებლო გარემოს ფორმირება. ეს უნდა განხორციელდეს ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების შექმნის არსებული გამოცდილების გათვალისწინებით და ელექტრონული სახელმძღვანელოების მასწავლებელთათვის შესაბამისი დახმარების გაწევის მიზნით.

ასევე, საჭიროება მოითხოვს სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შექმნისათვის (კონტენტის პროექტირების ტექნოლოგიური პროცესის მოწესრიგებისათვის) საერთაშორისო პროგრამების ფარგლებში შემუშავებულ იქნა პროგრამა „ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნა“. ეს საშუალებას მოგვცემს ეფექტურად განვახორციელოთ სახელმწიფო ინტერესები საგანმანათლებლო მომსახურების სფეროში: სტუდენტებისათვის, მასწავლებლებისათვის, სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შემუშავებაში მონაწილე კურსის ავტორებისათვის. აღნიშნული პროგრამა შეიძლება ორგანიზებული იქნეს და წარმატებით განხორციელდეს კვალიფიკაციის ამაღლების ფაკულტეტზე, კორპორაციულ სწავლებაში და სხვ.

ასეთი საგანმანათლებლო პროგრამის წყალობით შეიძლება განხორციელდეს მთავარი მიზანი: მეთოდური და ტექნოლოგიური დახმარების გაწევა მეცნიერ-პედაგოგებისათვის და ტექნიკური პერსონალისათვის, რომელიც მონაწილეობას იღებს ელექტრონული მულტიმედიური კომპლექსების შექმნაში, სასწავლო-მეთოდურ და საინფორმაციო-შემეცნებითი მასალების მომზადებასა და შემუშავებაში. ცხადია, პირველ რიგში საჭირო გახდება მათ ჰქონდეთ საშუალება წინასწარ:

- გაეცნონ ელექტრონული სახელმძღვანელოების შეფასების ძირითად კრიტერიუმებს და პედაგოგიურ მოთხოვნებს;
- გაეცნონ სასწავლო და სამეცნიერო მოღვაწეობაში გამოყენებად საგანმანათლებლო ინტერნეტ-რესურსების მოკლე კლასიფიკაციას;
- დაეუფლონ ზოგიერთ სამიეზო ინტერნეტ-რესურსების სისტემებს ელექტრონული სახელმძღვანელოსათვის;
- დაეუფლონ ზოგიერთ პრაქტიკულ ხერხს სასწავლო ტექსტის სტრუქტურისა და აღქმის გასაუმჯობესებლად (დიზაინი-ერგონომიკა);
- მიიღონ აზრობრივი და სტრუქტურული მითითებათა (მომავალი ჰიპერმითითებების) სისტემის ფორმირების უნარი, რაც წარმოადგენს

ტექსტური მასალის ჰიპერტექსტური სტრუქტურის შექმნის საფუძველს;

- შეექმნათ სასწავლო-დამატებითი და ინფორმაციულ-შემეცნებითი მასალების ფორმირების სისტემური წარმოდგენა, 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;
- დაეუფლონ სხვადასხვა სახის ტექსტური დავალებების შემუშავებას მოსწავლეთა ცოდნის დონის შეფასებისა და კონტროლის სისტემისათვის;
- დაეუფლონ ძირითად ტერმინებსა და ცნებებს, რომლებიც ელექტრონული სახელმძღვანელოების პროექტირებისას გამოიყენება;
- გაეცნონ ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების შექმნისა და გამოყენების იურიდიულ და სამართლებრივ ასპექტებზე აუცილებელ ინფორმაციას (საავტორო უფლება, იურიდიული სტატუსი და ა.შ.).

ჩამოთვლილი მიზნებისა და ამოცანების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების შემქმნელი ავტორები აწყდებიან საკმაოდ რთულ ამოცანებს, როგორებიცაა შესრულებული სამუშაოების მრავალფეროვნება, სირთულე, მოცულობა და ა.შ. [25, 26, 27].

### **1.3. ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსი და დიდაქტიკური მასალები**

კარგად შემუშავებული ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსი შეიცავს სხვადასხვა დიდაქტიკური მასალებისა და

საგანმანათლებლო რესურსების კომპლექსს. ასეთი სასწავლო-მეთოდური კომპლექსი, პირველ რიგში, ორიენტირებული უნდა იყოს მომხმარებელზე, რომელიც დამოუკიდებლად სწავლობს საგანს და განსხვავებოდეს მასალის მიწოდების განსაკუთრებული ხერხით (დიალოგური ინტერაქტიური ფორმა თვითკონტროლისათვის, აუცილებელი შეკითხვებისა და დავალებების საკმარისი რაოდენობით).

ფსიქოლოგებისა და მეთოდისტების აზრით, ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსისათვის მომზადებულია დამოუკიდებელი შესწავლისათვის განკუთვნილი დიდაქტიკური მასალა, რომელიც დამოუკიდებელი სამუშაოს მიმართ უნდა იწვევდეს შესაბამის ინტერესს, მოტივაციას არა მხოლოდ იმიტომ, რომ კურსი წარმოდგენილია ელექტრონულ ფორმაში კომპიუტერული გრაფიკისა და მულტიმედიური ელემენტებით. ასეთი ეფექტური სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის მუშაობისას აქტიურდება მოსწავლის ფსიქიკური მოღვაწეობა: ძლიერდება კონცენტრაცია და ყურადღების ინტენსივობა, მგრძობელობა და დაკვირვება, იძაბება მეხსიერება სასწავლო მასალის აღსაქმელად.

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.

როგორც გამოცდილება გვიჩვენებს, სხვა პრობლემა, რომელიც დგას სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შემქმნელ-ავტორების წინაშე განპირობებულია სამუშაოთა თვისებით, სპეციფიკით, მრავალფეროვნებითა და სირთულით.

ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსის დიდაქტიკურ მდგენელებად განიხილება „ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის მეთოდიკა და მისი ტექნოლოგიის ზოგიერთი თემა:

- სახელმძღვანელოს სტრუქტურული კომპონენტები ან სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შემადგენლობა სრულად;
- მოდულის (თავის, თემის, პარაგრაფის) სტრუქტურა;
- კურსის მოცულობა;
- გადმოცემის სტილი;
- სასწავლო ტექსტის გაფორმება;
- ჰიპერტექსტი;
- ჰიპერმედია;
- სასწავლო ტექსტში ჰიპერბმულები სისტემის ფორმირება;
- გლოსარიუმების (ტექსტის ლექსიკონი, რომელშიც მომველებული და გაუგებარი სიტყვებია ახსნილი), ქრესტომატიული სტატიების, ბიბლიოგრაფიების, ინტერნეტ-რესურსების კოლექციების ფორმირება;
- ინტერნეტ-რესურსების სახეობები და ელექტრონულ ქსელში სასწავლო ინფორმაციის ძიების ტექნოლოგია;
- სასწავლო ტექსტების ილუსტრირება, მათ შორის მულტიმედია დანართებით (ფოტო, ანიმაცია, ფლემ-ანიმაცია, აუდიო და ვიდეო ფრაგმენტები და სხვ.);
- ტესტურ დავალებათა ნიმუშები;
- ტესტირება.

აქ ჩამოთვლილი სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების სტრუქტურული კომპონენტების განთავსება და დაკომპლექტება ეს არის ელექტრონული მასწავლი სისტემების და საშუალებების ინფორმაციულ-საგანმანათლებლო გარემოს ფორმირება.

#### **1.4. ელექტრონულ სახელმძღვანელოსთან ტრადიციული წიგნის თავსებადობის პირობები**

როგორც ვხედავთ, ელექტრონული სახელმძღვანელოების როლი განუზომელია, მაგრამ ეს ყველაფერი გეგმაზომიერი განვითარებისა და გამოყენების ზღვარში უნდა მოექცეს, რათა ამან ხელი არ შეუწყოს

მოზარდთა ისედაც დაბალი დონის წიგნიერებას, რაც თანამედროვე ეპოქის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა. ეს საკითხი, კაცობრიობისთვის უაღრესად მტკივნეული და ამაღელვებელია, განსაკუთრებულად კი საქართველოსთვის, რომელიც ოდითგანვე მწიგნობართა ქვეყანად მიიჩნევა, გაცილებით საგანგაშო და შემაშფოთებელია.

გვინდა გამოვხმაუროთ ავტორს [11] და მხარი დავუჭიროთ აქ აღნიშნული, მეტად მნიშვნელოვანი პრობლემის წარმოჩენაში. როგორც ავტორი აღნიშნავს, კომპიუტერული ტექნიკის და ტექნოლოგიების განვითარებამ, რომელიც ადამიანთა ცხოვრების მეგზური გახდა, მნიშვნელოვნად გაანელა ინტერესი წიგნის მიმართ. მკვეთრად შესამჩნევია, რომ მოზარდებისათვის წიგნი ზედმეტი საგანი გახდა და ისინი წიგნებს თითქმის აღარ კითხულობენ. ამ მხრივ ახალი თაობა, მცირე გამონაკლისის გარდა საგრძნობლად განსხვავდება თავისი წინამორბედისაგან. ”მაშინ, როცა მშობლები კარგად იცნობდნენ არამარტო ქართულს, არამედ რუსულ და სხვა უცხოურ ლიტერატურასაც, საპროგრამო მასალის უმეტესი ნაწილი კი ზეპირად ახსოვთ, მოზარდებს, უმეტესწილად, „ტომ სოიერის თავგადასავალიც“ კი არ აქვთ წაკითხული, ქრესტომათიული ტექსტებიდან ერთი ციტატაც არ ახსოვთ“ [11].

ცხადია, მართებულად მსჯელობს ავტორი, რომ წიგნისაგან გაუცხოება ახალგაზრდებს აშკარად დაეტყვოთ. მათი ზოგადი განათლების დონე და მეტყველების კულტურა უკიდურესად დაბალია, ლექსიკური მარაგი – ღარიბი, აზროვნება – დაშტამპული. ამდენად, პრობლემა ძალზე სერიოზული და აქტუალურია. მოზარდთა ცხოვრებაში კომპიუტერის დიდი როლის უარყოფა შეუძლებელია. თანამედროვე ახალგაზრდების ყოველდღიურობაში იგი მყარად დამკვიდრდა. წარმოუდგენელია, მოსწავლეს ცოდნის შექმნა სურდეს და კომპიუტერის გამოყენება არ შეეძლოს. იგი ადამიანს საშუალებას აძლევს, სწრაფად მოიძიოს სასურველი მასალა, დაუყოვნებლად მიიღოს ნებისმიერი ინფორმაცია, შექმნას პერსონალური ვებ-გვერდი, იმოგზაუროს განუსაზღვრელ დროსა და სივრცეში, დედამიწის გარშემო და მის ფარგლებს გარეთ, წარსულში,



აწმყოსა და მომავალში. კომპიუტერი უწიგნობით გაჩენილ სიცარიელეს ვერავითარ შემთხვევაში ამოავსებს. წიგნით შეძენილი ცოდნა ღრმაა და საფუძვლიანი, მისით მიღებული შთაბეჭდილება – წარუშლელი, დაუვიწყარი, მასში ჩაქსოვილი სიბრძნე – დამაფიქრებელი, გულისხმისმყოფელი, მისი მხატვრული სამყაროს წვდომა – ესთეტიკური სიამოვნების მომნიჭებელი, ამეღელვებელი.

აქვე, ავტორი იძლევა რეკომენდაციას, რომ ამ პრობლემის მოსაწესრიგებლად დიდი ძალისხმევაა საჭირო, როგორც მშობლების, ისე სკოლის მხრივ. ოჯახში თავიდანვე უნდა მოწესრიგდეს ბავშვისათვის დღის რეჟიმის შედგენა და მტკიცედ დაცვა. დღის მანძილზე წიგნისათვის გარკვეული დროის დათმობა მასში გააღვიძებს კითხვის წყურვილს, სურვილს, ინტერესს. სიტყვიერების მასწავლებლები სისტემატურად უნდა ავალეზდნენ მოსწავლეებს ასაკისთვის შესაფერისი წიგნის წაკითხვას. ექიმები, ფსიქოლოგები დამაჯერებლად უნდა განუმარტავდნენ მოზარდებს, რაოდენ მძიმე შედეგები მოსდევს კომპიუტერთან ხანგძლივ ჟდომას, რარივ ცუდად მოქმედებს ჯანმრთელობაზე მხედველობის გადაღლა, ძილის რეჟიმის დარღვევა, ემოციებით გადატვირთვა.

კარგ შედეგს გამოიღებს სასკოლო (საქალაქო, რესპუბლიკური) ტურების მოწყობა წიგნიერების ღონის გამოსავლინებლად და გამარჯვებულთა სტიმულირება; ძველი და ახალი თაობის შეჯიბრება საპროგრამო მასალის ცოდნაში. მსგავსი ღონისძიებები გააღვივებენ ჯანსაღი შეჯიბრების სურვილს, საკუთარ შესაძლებლობათა რეზერვების ამოქმედების წყურვილსა და ინტერესს. წიგნიერება მუდამ ამშვენებდა ადამიანს და კვლავაც უნდა შეამკოს იგი. უწიგნურობით გაჩენილ სიცარიელეს ვერავითარი შენაძენი ვერ ამოავსებს.

და აქვე დაისმის კითხვაც, ხომ არ არის ამ პრობლემის შექმნის საფუძველი ელექტრონული სახელმძღვანელოები? რა თქმა უნდა, ელექტრონული სახელმძღვანელოები შეიძლება გამოვიდეს ამ პრობლემის შექმნის როლში, თუ იგი არ იქნება დაფუძნებული მეცნიერულად კარგად გათვლილ და დამუშავებულ კონცეფციაზე. რას ვგულისხმობთ ასეთ

კონცეფციაში? რა თქმა უნდა ელექტრონული სახელმძღვანელოების გეგმაზომიერ გამოყენებას, სადაც ძირითადი საყრდენი უნდა იყოს ფსიქოლოგიური გათვლები. იგულისხმება ყველა ის მომენტი, რომელიც დაკავშირებულია ელექტრონულ სახელმძღვანელოსთან მუშაობის პერიოდში: დროის ხანგრძლივობის ოპტიმალური ვარიანტი, შესასწავლი მასალის სირთულე, მოტივაციის, მზაობისა და განწყობის ფორმები და ა.შ. რაც მთავარია, ელექტრონულ სახელმძღვანელოსთან მუშაობის პარალელურად გამოყენებული უნდა იყოს ტრადიციული წიგნებიც, რაც აუცილებელ პირობად უნდა მივიჩნიოთ. რა თქმა უნდა, წინასწარ, მეცნიერული და პედაგოგიკური პოზიციიდან უნდა იყოს განსაზღვრული წიგნის გამოყენების შინაარსიც, ფორმაც და ელექტრონულ სახელმძღვანელოსთან მისი თავსებადობის პირობებიც.

#### **1.5. სასწავლო პროცესის ორგანიზაციის თავისებურებები ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოყენებით**

სასწავლო კურსების შექმნა და ორგანიზაცია ელექტრონული საშუალებების გამოყენებით, განსაკუთრებით ინტერნეტ-ტექნოლოგიების ბაზაზე, წარმოადგენს რთულ ტექნოლოგიურ და მეთოდურ ამოცანას. ამასთან ელექტრონული საშუალებების დიდი შრომითი დანახარჯები არ კომპენსირდება მათი ეფექტურობით, მათი სწრაფი მოძველების მიზეზით. მიუხედავად ამისა, კომპიუტერული სასწავლო-მეთოდური მასალების ინდუსტრია ფართოვდება მათზე მოთხოვნილებისა და სოციალური მნიშვნელობის წყალობით.

ამ კავშირში აქტუალურია 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, რომელთა საშუალებით შესაძლებელი ხდება სწავლების, თვითსწავლების, სასწავლო

მასალის დემონსტრირების, წრთვნის, კონტროლის, თვითკონტროლის, სისტემატიზაციის ფუნქციის რეალიზება.

ზაიმუტდინოვა ლ.ხ.-ს განმარტებით: „ელექტრონული სახელმძღვანელო წარმოადგენს კომპლექსური მნიშვნელობის სასწავლო პროგრამას, რომელიც უზრუნველყოფს სწავლების დიდაქტიკური პროცესის უწყვეტობასა და სისრულეს, რომელიც წარმოადგენს თეორიულ მასალას, უზრუნველყოფს სავარჯიშო სასწავლო მოღვაწეობას და ცოდნის დონის კონტროლს, ასევე საინფორმაციო-სადიებო ფუნქციას, მათემატიკურ და იმიტაციურ მოდელირებას კომპიუტერული ვიზუალიზაციით და სერვისული ფუნქციებით ინტერაქტიული უკუკავშირის დროს“ [6].

ელექტრონული სახელმძღვანელო - „ქაღალდის სახელმძღვანელოსაგან“ განსხვავებით წარმოადგენს სწავლებისა და შემეცნების იარაღს, მისი სტრუქტურა და შინაარსი დამოკიდებულია მის მიზნებსა და გამოყენებაზე. იგი არის რეპეტიტორიც, მწვრთელიც და თვითმასწავლებელიც. განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იგი იძენს ტელესაკომუნიკაციო სისტემებში გამოყენებისას.

ბევრი პედაგოგი სასწავლო პროცესის ინტენსიფიკაციის ამაღლებას უკავშირებს ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოყენებას, რომლებიც იმოქმედებენ:

- მიზანმიმართულობის ამაღლებაზე;
- მოტივაციის გაძლიერებაზე;
- სასწავლო შინაარსის ინფორმაციულობის ამაღლებაზე;
- მოსწავლეთა სასწავლო-შემეცნებითი მოღვაწეობის გააქტიურებაზე;
- 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 „მორგებული“ იქნას მოსწავლის 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 .

ელექტრონული სახელმძღვანელოს უპირატესობებს შორის უნდა აღინიშნოს შემდეგი:

- ✚ 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;
- ✚ სამუშაოს ყველა ეტაპზე იძლევა თვითშემოწმების საშუალებას;
- ✚ საშუალებას აძლევს ლამაზად გააფორმოს სამუშაო და მასწავლებელს ჩააბაროს ფაილის ან ამობეჭდილის სახით;
- ✚ გააჩნია უსაზღვრო რაოდენობის განმარტება, მითითება და სხვ.

## 1.6. ელექტრონული სახელმძღვანელოების მნიშვნელობა ტექნოლოგიური

საგნების სწავლების მეთოდოლოგიაში, როგორც შემოქმედებით-

კონსტრუქტორულ მოდელში საფუძვლები

ელექტრონული სახელმძღვანელოების მნიშვნელობა ტექნოლოგიური საგნების სწავლების თანამედროვე მეთოდოლოგიაში განუსაზღვრელი მნიშვნელობისაა. ეს გამომდინარეობს იქედან, რომ სწავლების პროცესში სტუდენტზე ვიზუალურად, თუნდაც ვირტუალურად მიწოდებული, ტექნოლოგიური პროცესის ამსახველი ინფორმაციული

პროდუქტი წარმოადგენს „შემოქმედებით-კონსტრუქტორული მოღვაწეობის საფუძვლებს“. სტუდენტთათვის განკუთვნილი გრაფიკული, ტექსტური და სხვა სახის ინფორმაციის ერთობლიობის საშუალებით სტუდენტს უადვილდება ოპერატიული ორიენტირება პროცესის შინაარსში და საშუალება ეძლევა აიმაღლოს საკუთარი ცოდნის დონე და პროფესიული ოსტატობა, მოემზადოს მომავალი პრაქტიკული საქმიანობისათვის.

შემოქმედებით-კონსტრუქტორული მოღვაწეობა, რომლის საფუძველსაც ქმნის ტექნოლოგიური საგნის სწავლების ელექტრონული სახელმძღვანელო, უზრუნველყოფს სტუდენტის სამეცნიერო-მეთოდური მოღვაწეობის ინფორმაციულ მხარდაჭერას, აუმჯობესებს მისი პროფესიული მომზადების, ზრდის სრულყოფას და სტუდენტთა დამოუკიდებელი სამუშაოს ხარისხს და ამით ახორციელებს მათ თვითგანვითარებასა და თვითგანათლებას.

შემოქმედებით-კონსტრუქტორული მოღვაწეობის უზრუნველყოფის მეთოდურ მონაცემთა ბანკი, წარმოადგენს კომპლექსური ინფორმაციული სასწავლო-მეთოდური უზრუნველყოფის კონსტრუქციულ მოდელს, რომელიც რეალიზებულია ელექტრონული სახელმძღვანელოს სახით და აკუმულირებულია სასწავლო-მეთოდური მასალით.

შემოქმედებით-კონსტრუქტორული მოღვაწეობის შინაარსში შედის: სალექციო და პრაქტიკული მასალები, ტესტები, შეკითხვები, ანიმაციური სურათები, თავისებური დიზაინი, პრეზენტაციები პრაქტიკული და სალექციო მასალებისათვის, სამუშაო რვეული, რომელშიც წარმოდგენილია ამოცანები და მაგალითები. სამუშაო რვეული გულისხმობს ინდივიდუალურ გამოყენებას, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია დროული მონიტორინგის ჩატარება და დისტანციური სწავლების წინაპირობების შექმნა.

შემოქმედებით-კონსტრუქტორულ მოღვაწეობის იდეა ტექნოლოგიური საგნების სწავლებისას წარმოადგენს ელექტრონული სახელმძღვანელოს ძირითად შინაარსს, რომელსაც მეთოდური ფასეულობა

გააჩნია, რადგანაც მიმართულია ტექნოლოგიის გაკვეთილების ეფექტურობის ამაღლებისაკენ. ეს, გარდა ზემოაღნიშნულისა, გამოწვეულია ამ ტიპის სახელმძღვანელოში კლასიკური ამოცანების და მათი ამოხსნის თეორიის არსებობით, რაც რეკომენდებულია სტუდენტთა აზროვნების განვითარებისათვის. სტუდენტს შეუძლია მიმართოს ნებისმიერ დროს აქ არსებულ გლოსარიუმს, სადაც წარმოდგენილია ტერმინები. ასევე არსებობს სამუშაო რვეული, განკუთვნილი სტუდენტთა ინდივიდუალური სამუშაოსათვის, შესწავლილი მასალის გამყარების მიზნით. მასში წარმოდგენილია: კითხვები, ამოცანები, ტესტები, პასუხები, ამოცანის ამოხსნის მაგალითები, პრაქტიკული დავალებები.

ტექნოლოგიური საგნების სწავლების ელექტრონული სახელმძღვანელოს ინფორმაციული სისტემა უზრუნველყოფს ოპერატიულ მიღწევას მრავალფეროვან სრულ ტექსტურ ინფორმაციამდე, რომელიც შედგენილია საგნის სპეციფიკასა და მომხმარებლის ადვილად მიღწევის გათვალისწინებით; უზრუნველყოფილია მოქმედებათა ოპტიმალური თანამიმდევრობა დამოუკიდებელი სწავლების პროცესში.

ნავიგაცია ხორციელდება ინტერაქტიურ რეჟიმში და ვარაუდობს ლოკალურ ორიენტირებას. მოქმედებათა თანამიმდევრობა არ გამორიცხავს სტუდენტის ნებაყოფლობით თანამიმდევრობას. ძირითად ფაქტორს, რომელიც განსაზღვრავს სტუდენტის კომფორტს დიალოგურ ინტერფეისში, წარმოადგენს მისი სტანდარტიზაცია. ინტერფეისის მნიშვნელოვანი ამოცანა სტანდარტულ კომპონენტებთან ერთად არის ინფორმაციის ისეთი სახით გამოტანა, რომ დროის ნებისმიერ მომენტში სტუდენტის ყურადღება კონცენტრირებული იყოს აუცილებელ ინფორმაციაზე.

### **პირველი თავის დასკვნა**

1. ელექტრონული სახელმძღვანელო უნდა შეიცავდეს სისტემატიზებულ მასალას, აღჭურვილს შესაბამისი სამეცნიერო-პრაქტიკული ცოდნით, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს

სტუდენტების შემოქმედებითი და პრაქტიკული უნარ-ჩვევების დაუფლება.

2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს ტექსტური შინაარსი, რომელიც წარმოდგენილია ცალკეული ფრაგმენტების ელექტრონული ფორმით, უზრუნველყოფილია კავშირთა განშტოებული სისტემით, რაც ახორციელებს მომენტალურ გადასვლას ერთი ფრაგმენტიდან მეორეზე ფრაგმენტთა იერარქიის შესაბამისად.
3. მიუხედავად იმისა, რომ მრავალი ათწლეული მიმდინარეობს, როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული სამუშაოები და დახარჯულია საკმაოდ საგრძნობი მატერიალური რესურსები, ჯერჯერობით არ არის დამუშავებული და შექმნილი თუნდაც საწყისი სტანდარტიც კი, რომელიც საშუალებას მოგვცემს გავამარტივოთ ელექტრონული სახელმძღვანელოების, როგორც პროექტირების ისე მისი რეალურ სასწავლო პროცესში ეფექტიანი გამოყენების პროცესი.
4. ინოვაციური საგანმანათლებლო პროგრამის ფარგლებში საჭიროა „ინოვაციური საგანმანათლებლო პროგრამების კომპლექსის შექმნა და ინოვაციური საგანმანათლებლო გარემოს ფორმირება. ეს უნდა განხორციელდეს ელექტრონული საგანმანათლებლო გამოცემების შექმნის არსებული გამოცდილების გათვალისწინებით და ელექტრონული სახელმძღვანელოების მასწავლებელთათვის შესაბამისი დახმარების გაწევის მიზნით.
5. ელექტრონული სახელმძღვანელოების მნიშვნელობა ტექნოლოგიური საგნების სწავლების თანამედროვე მეთოდიკაში განუსაზღვრელი მნიშვნელობისაა. სწავლების პროცესში სტუდენტზე ვიზუალურად, თუნდაც ვირტუალურად მიწოდებული, ტექნოლოგიური პროცესის ამსახველი ინფორმაციული პროდუქტი წარმოადგენს „შემოქმედებით-კონსტრუქტორული მოღვაწეობის საფუძვლებს“. სტუდენტთათვის განკუთვნილი გრაფიკული, ტექსტური და სხვა სახის ინფორმაციის ერთობლიობის საშუალებით

სტუდენტს უადვილდება ოპერატიული ორიენტირება პროცესის შინაარსში და საშუალება ეძლევა აიმაღლოს საკუთარი ცოდნის დონე და პროფესიული ოსტატობა, მოემზადოს მომავალი პრაქტიკული საქმიანობისათვის.



## II. შედეგები და მათი განსჯა:

### ელექტრონული მასწავლებლის სისტემების შემუშავებისა და გამოყენების თეორიული საფუძვლები

#### 2.1. ელექტრონული მასწავლებლის სისტემების სტრუქტურა, დანიშნულება და მოთხოვნები

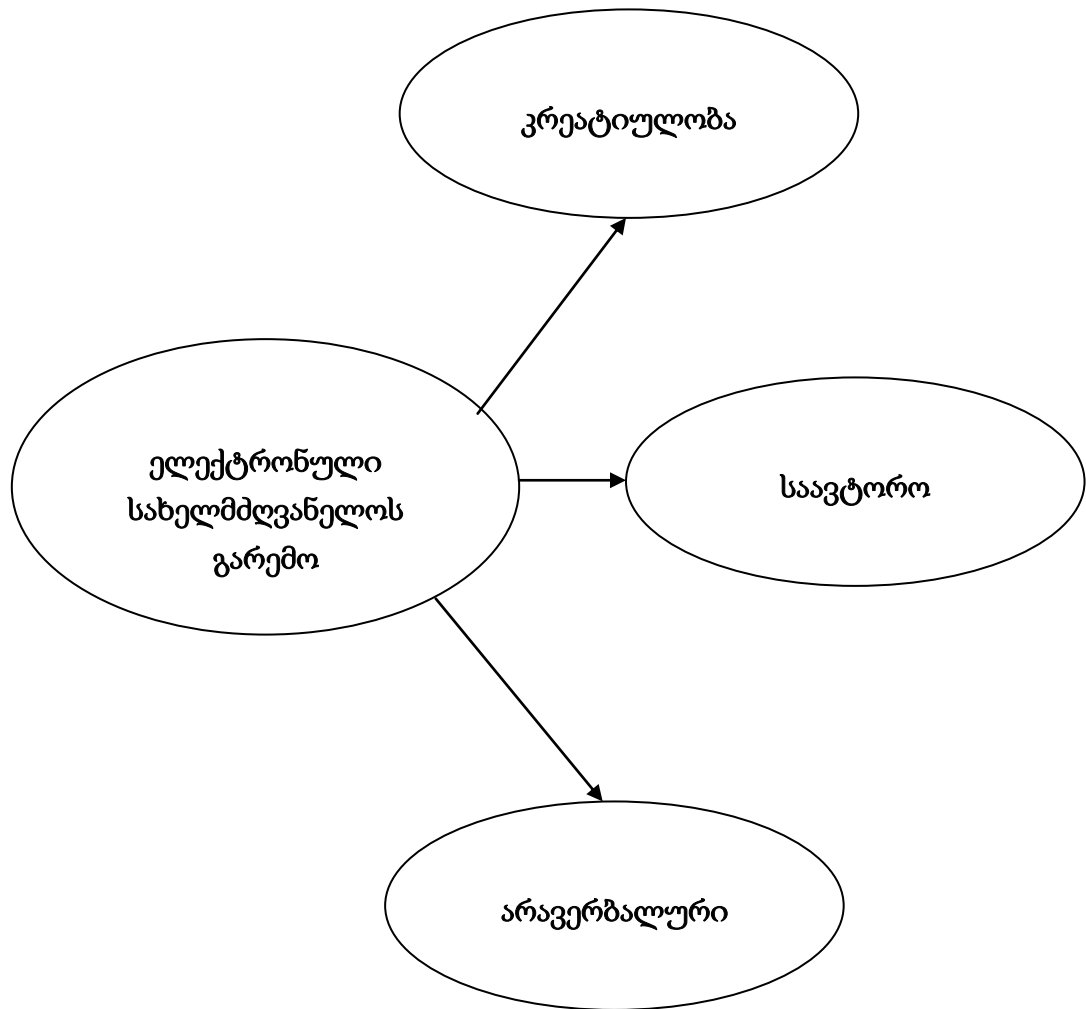
##### 2.1.1. ელექტრონული სახელმძღვანელოს გარემო

როგორც სხვა რთული სისტემების, ასევე ელექტრონული სახელმძღვანელოს მომზადებაში წარმატების პირობაა კონსტრუქტორთა ტალანტი, შემოქმედებითი მიდგომა და პრაქტიკული ოსტატობა.

ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის სირთულეს წარმოადგენს სასწავლო მასალის შინაარსის შერჩევა და ფორმულირება, ასევე კითხვა-პასუხის ინტერპრეტაცია. კარგად შერჩეული მასალა, თავის კითხვა-პასუხით - გვაძლევს მოსწავლის/სტუდენტის ცოდნისა და უნარ-ჩვევების ობიექტურ სურათს. ელექტრონულ სახელმძღვანელოში კონცენტრირებული ინფორმაცია უნდა იყოს სრული და საგანმანათლებლო სტანდარტებთან შესაბამისობაში მოყვანილი.

ამოცანათა კრებული ელექტრონულ სახელმძღვანელოში უფრო ბუნებრივად ახორციელებს სწავლების ფუნქციას. სტუდენტი/მოსწავლე იღებს იმ ინფორმაციას, რომელიც აუცილებელია კონკრეტული ამოცანის ამოსახსნელად. მთავარი პრობლემაა ამოცანის შერჩევა, რომლებიც მთელ თეორიულ მასალას გადაფარავს.

ელექტრონული სახელმძღვანელოსათვის პირველ რიგში მთავარია მისი გარემო - ნახ. 1.



ნახ.1. ელექტრონული სახელმძღვანელოს გარემოს ფორმები

**კრეატიული გარემო** - (კრეატიულობა არის უნარი, წარმოადგინო ახალი, განსხვავებული, უჩვეულო იდეები და მათი განხორციელების გზები) ნიშნავს იმას, რომ თანამედროვე ელექტრონული სახელმძღვანელოები უნდა უზრუნველყოფდნენ მოსწავლის შემოქმედებით სამუშაოს სწავლების ობიექტებთან და ურთიერთქმედების ობიექტების სისტემების მოდელებთან. სწორედ შემოქმედებითი მუშაობა უწყობს ხელს მოსწავლის უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბებას და გამყარებას. კრეატიული გარემო ხელს უწყობს სტუდენტთა/მოსწავლეთა გუნდურ მუშაობას.

**საავტორო გარემო.** ელექტრონული სახელმძღვანელო ადაპტირებული უნდა იყოს სასწავლო პროცესთან. ასეთი გარემო

ყოველთვის უზრუნველყოფს დამატებითი მასალების ჩართვას ელექტრონულ ენციკლოპედიაში, ამოცანათა კრებულში. ფაქტიურად ეს ის პირობაა რომლის მეშვეობითაც იქმნება ელექტრონული სახელმძღვანელო.

**არავერბალური გარემო.** ტრადიციულად, ელექტრონული სახელმძღვანელოები თავისი ბუნებით ვერბალურია. ისინი გამოსახავენ თეორიას ტექსტურ ან გრაფიკულ ფორმაში.

ელექტრონული სახელმძღვანელოს ჩამოთვლილი გარემოს ფორმები შესაძლებელია განხორციელებულ იქნას ცალკეული ელექტრონული სახელმძღვანელოების სახით ან დაჯგუფებული ერთიან ჩარჩოებში. ყველაფერი დამოკიდებულია „ავტორის“ (კონსტრუქტორის) ჩანაფიქრზე.

### 2.1.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს ზოგადი სტრუქტურა

ელექტრონული სახელმძღვანელოს სტრუქტურა განისაზღვრება იმით, რომ ძირითადად სახელმძღვანელოები გამოიყენება დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის და მკაფიოდ უნდა განსაზღვრავდნენ, თუ შესასწავლი მასალის რომელი თავები, რა თანმიმდევრობით უნდა იქნეს ურთიერთდაკავშირებული ერთმანეთთან. გათვალისწინებული უნდა იყოს შესავალი მასალის თანმიმდევრობა, თეორიული ნაწილი, პრაქტიკული და საკონტროლო დავალებები, მასალები დამატებითი განათლებისათვის.

ნებისმიერი ელექტრონული სახელმძღვანელო უნდა შეიცავდეს შემდეგ აუცილებელ კომპონენტებს:

- ❖ თეორიული საფუძვლების შესწავლის საშუალებები;
- ❖ ცოდნის შემოწმების საშუალებები;
- ❖ სტუდენტსა და პროფესორს შორის ურთიერთკავშირის საშუალებები;
- ❖ მეთოდური რეკომენდაციები საგნის შესასწავლად;
- ❖ საგნის შესწავლის პროცესის მართვის საშუალებები.

ამასთან ელექტრონული სახელმძღვანელო უნდა პასუხობდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- მასალის მკაფიო სტრუქტურა;
- რეკომენდაციები საგნის შესწავლისათვის;

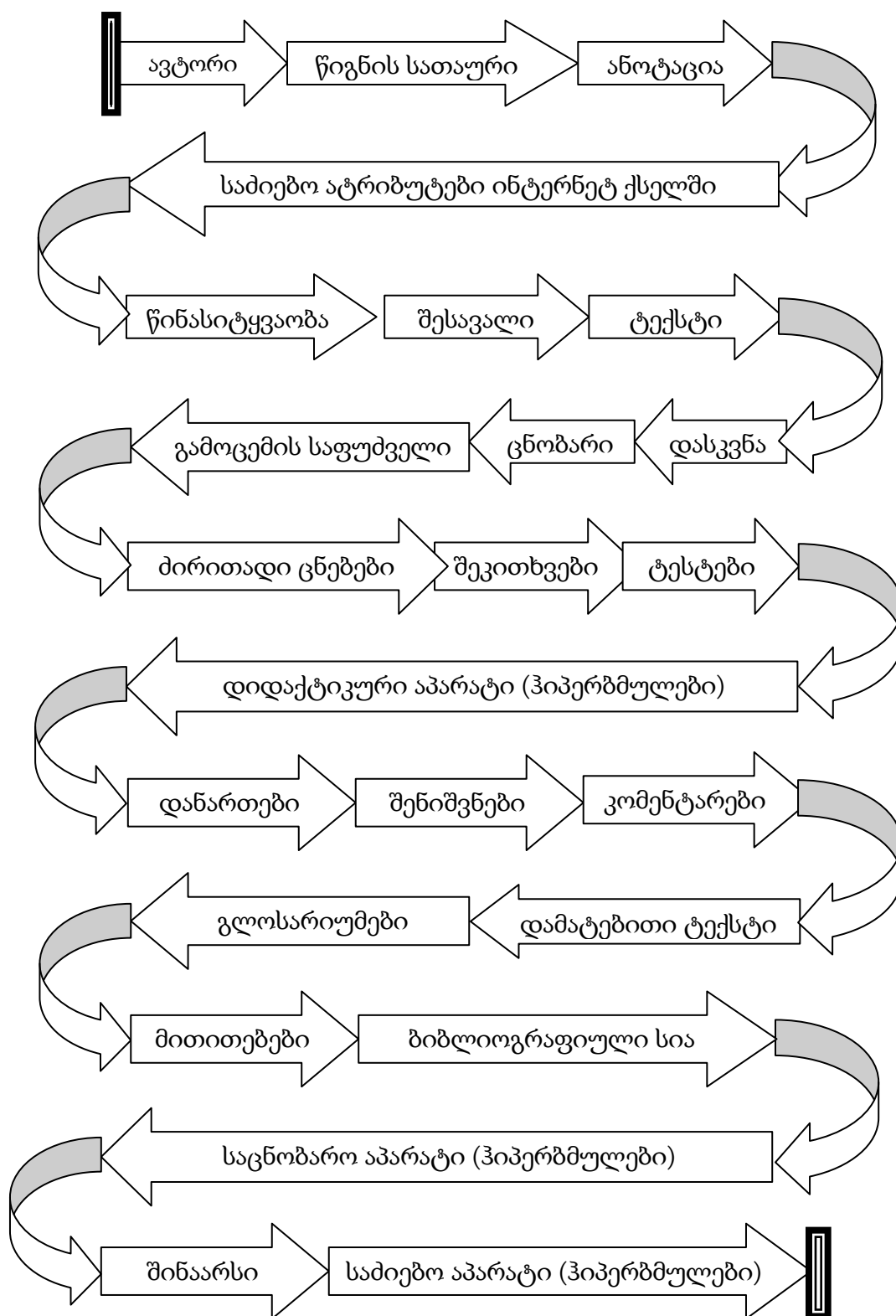
- წარმოდგენილი საინფორმაციო მასალის კომპაქტურობა;
- გრაფიკული გაფორმება და ილუსტრირებული მასალა;
- ცოდნის შუალედური და მიმდინარე შემოწმება.

რადგან ელექტრონული გამოცემები, ძირითადად, გათვლილია დამოუკიდებელი სწავლისათვის, ამიტომ, ისინი ძირითადი ტექსტის გარდა უნდა შეიცავდნენ დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის აუცილებელ მასალას. ასეთი გამოცემისათვის მნიშვნელოვანია ჰიპერბმულების, დამატებითი ტექსტების, მითითებების, განსაზღვრებათა სიების, მულტიმედიის არსებობა.

ელექტრონული სახელმძღვანელოს ზოგადი სტრუქტურის სქემა შემდეგნაირად გამოყურება - ნახ.2.

ელექტრონული სახელმძღვანელოს ზოგადი სტრუქტურის სქემა აგებულია იმ დანიშნულებით, რომ ძირითადი სასწავლო მასალა მიიტანოს სტუდენტამდე და არა მთელი მეცნიერება. მოსწავლე უნდა დაეუფლოს მეცნიერების ძირითად კანონებსა და მეთოდებს, რომ შემდგომში საკუთარი ცოდნა გამოიყენოს სამეცნიერო და პრაქტიკულ მოღვაწეობაში. ამას რა თქმა უნდა ვაღწევთ ელექტრონულ სასწავლო საშუალებებში ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით, რომლის ძირითადი თვისებებია:

- ნებისმიერი მოცულობის ინფორმაციის გადაცემის ოპერატიულობა;
- ინფორმაციის შენახვა კომპიუტერის მეხსიერებაში;
- მსოფლიო ქსელის ინტერნეტის საშუალებით ინფორმაციის სხვადასხვა წყაროებთან მიღწევა;
- შესაძლებელია პასუხის პოვნა ნებისმიერ საკითხზე;
- ელექტრონული კონფერენციების, კომპიუტერული, აუდიო და ვიდეოკონფერენციების ორგანიზაციის საშუალება.



ნახ.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს ზოგადი სტრუქტურის სქემა.

ინფორმაციული ტექნოლოგიები ასევე წარმოადგენენ დისტანციური სწავლების ერთ-ერთ ყველაზე მოხერხებულ ხერხს, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც სტუდენტს:

- არ აქვს საშუალება მივიდეს ადგილზე;
- სურს მიიღოს დამატებითი განათლება თვითშესწავლის გზით.

ჩვენს სადისერტაციო ნაშრომში განხილული ელექტრონული სახელმძღვანელოები განათლების ახალ ბაზას ქმნიან ცენტრალიზებული ფონდის საშუალებით, რომელიც ინტერნეტის ქსელით მიიღწევა კომპიუტერთან ინტერაქტიური მუშაობის პირობებში.

პერსონალური კომპიუტერის ტექნიკური საშუალებებით ადვილია სასწავლო პროცესის აქტივაცია, სწავლების ინდივიდუალიზირება, სასწავლო მასალის თვალსაჩინოების გაზრდა და ასევე სტუდენტთა ინტერესის გაზრდა სწავლისადმი.

ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნისას გამოიყენება თანამედროვე კომპიუტერული ინფორმაციული ტექნოლოგია - მულტიმედია, რომლის საშუალებითაც კომპიუტერულ სისტემაში გაერთიანებულია ტექსტი, ხმა, ვიდეოგამოსახულება, გრაფიკული გამოსახულება და ანიმაცია.

### **2.1.3. ელექტრონული გამოცემების ძირითადი მოთხოვნები**

რადგანაც ელექტრონული გამოცემა კომპიუტერის მონიტორიდან (თუნდაც სხვა სახის მონიტორიდან) აღიქმება, მას თავისი თავისებურებები აქვს.

ეკრანზე სახელმძღვანელოს ტექსტი განთავსებულია ფრეიმში. ფრეიმების ნაცვლად შეიძლება გამოვიყენოთ ფანჯრები, სადაც განთავსებული იქნება ნახატები, განსაზღვრებათა სია, მითითებები, კომენტარები.

მასალის უკეთესი ათვისების და დამახსოვრების თვალსაზრისით აუცილებელია ტექნიკური საშუალებების გამოყენება: ანიმაცია, ხმა, ფერი, ილუსტრაციები.

თავები უნდა იყოს უფრო მოკლე, ვიდრე წიგნის თავები, აუცილებელია მათი დაყოფა დისკრეტულ ფრაგმენტებად, რომლებიც შეიცავენ ერთ შეკითხვას. როგორც წესი, ასეთი ფრაგმენტი შედგება ორ-სამი აბზაცისაგან.

აუცილებელია, რომ ერთ-ერთ ფრეიმში მუდმივად იყოს წიგნის სათაური, რომ ფურცლის გარეშე ადვილი იყოს საჭირო თავზე ან ფრაგმენტზე გადასვლა და ასევე უკან დაბრუნება.

აუცილებელია საკვანძო სიტყვების, ტერმინების, სახელების მონიშვნა, რომ მათზე დაწკაპუნებით გამოიძახოთ ჰიპერბმულები აღნიშნული სიტყვების განმარტებებით ან კომენტარებით.

გამოყენებული უნდა იყოს კოლონტიტულები ან სათაურები თითოეულ ელექტრონულ გვერდზე, რომ მოსწავლემ არ დაკარგოს ორიენტაცია სახელმძღვანელოში.

ელექტრონული გამოცემის შექმნისას აუცილებელია მეთოდების, გრაფიკული და აუდიოვიზუალური ინფორმაციის პროდუცირების ხერხების ერთობლიობის გათვალისწინება.

აუცილებელია გვახსოვდეს, რომ ნებისმიერ შემთხვევაში დიდი მოცულობის ტექსტური მასალა სასურველია გამოქვეყნდეს ჩვეულებრივ ქაღალდის გამოცემებში. ევრანზე კი რეკომენდებულია მინიმალური ტექსტური მასალის წარმოდგენა.

## **2.2. ელექტრონული მასწავლი სისტემების მოთხოვნადობის თეორიული საფუძვლები**

შევაჯამოთ პირველ თავში გადმოცემული ინფორმაცია და თეორიულად დავასაბუთოთ შემდეგი კითხვის პასუხი: როგორი მოთხოვნადობაა საგანმანათლებლო ბაზარზე, ვის და რისთვის ჭირდება ელექტრონული მასწავლი სისტემები, ელექტრონული სახელმძღვანელო?

ამ კითხვას მრავალი პასუხი გააჩნია, რომელიც პრაქტიკულადაც და თეორიულ-მეცნიერულად ასაბუთებს საგანმანათლებლო ბაზარზე აღნიშნული საშუალებების მოთხოვნადობასაც და საჭიროებასაც.

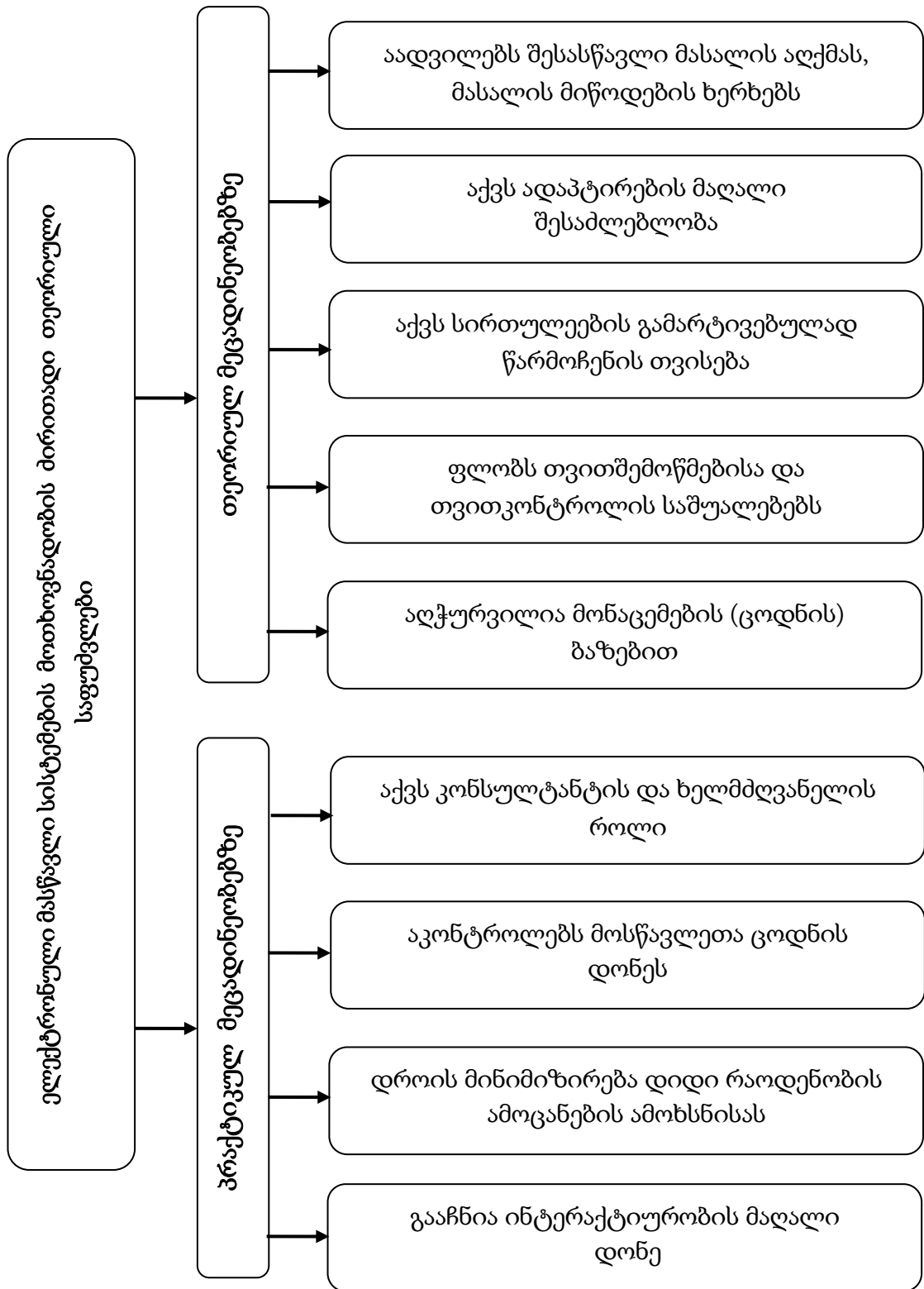
ამ პასუხებიდან, ერთ-ერთი უმთავრესია ის, რომ ასეთ სისტემებს ალტერნატივა არ გააჩნია **სტუდენტთა/მოსწავლეთა დამოუკიდებელი მუშაობისათვის (სწავლებისათვის)**. გარდა ამისა ელექტრონული მასწავლი სისტემები, სწავლების ნებისმიერ დონეზე (ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლები, უმაღლესი დაწესებულებები და ა.შ.), და სწავლების ტიპების (თეორიული სალექციო თუ დამოუკიდებელი მუშაობა, პრაქტიკული, ლაბორატორიული და სხვ.) სწავლების ტრადიციული მეთოდებისა და საშუალებებისგან განსხვავებით ავლენენ განსაკუთრებულ თვისებებს - ნახ.3., რაც ზრდის მათზე მოთხოვნადობას და წარმოადგენს ელექტრონული მასწავლი სისტემების აგების თეორიულ საფუძველს.

თუ ნახ.3.-ის მიხედვით ვიმსჯელებთ, ელექტრონული მასწავლი სისტემები ავლენენ შემდეგ თვისებებს:

**თეორიულ მეცადინეობებზე:**

- ❖ აადვილებს შესასწავლი მასალის აღქმას, მასალის მიწოდების ხერხებს: გამოიყენება ინდუქციური მიდგომა სმენასა და ემოციურ მეხსიერებაზე და ა.შ.;
- ❖ ახდენს ადაპტირებას მოსწავლის მოთხოვნების, მისი მომზადების დონის, ინტელექტუალური შესაძლებლობებისა და ამბიციების შესაბამისად;
- ❖ ათავისუფლებს რთული გამოთვლებისაგან და ხელს უწყობს საგნის არსის გააზრებას უფრო დიდი რაოდენობის მაგალითებისა და ამოცანების ამოხსნას;
- ❖ გააჩნია თვითშემოწმებისა და თვითკონტროლის საშუალებები სამუშაოს ყველა ეტაპზე;
- ❖ მონაცემების ბაზაში (ცოდნის ბაზები) გააჩნია განმარტებების, გამეორებებისა და მითითებების განუსაზღვრელი რაოდენობა.





ნახ.3. ელექტრონული მასწავლებლის სისტემების მოთხოვნადობის ძირითადი საფუძვლები

### **პრაქტიკულ მეცადინეობებზე:**

- საშუალებას აძლევს მასწავლებელს წარმართოს მეცადინეობა დამოუკიდებელი სამუშაოს სახით კომპიუტერის საშუალებით, თვითონ იყოს კონსულტანტიც და ხელმძღვანელიც;
- საშუალებას აძლევს მასწავლებელს კომპიუტერის საშუალებით სწრაფად და ეფექტურად გააკონტროლოს მოსწავლეთა ცოდნა და მათი დონე;
- კომპიუტერის საშუალებით მარტივდება დიდი რაოდენობით ამოცანების ამოხსნა, მაქსიმალურად რჩება მიღებული პასუხების ანალიზისა და მათი გრაფიკული ინტერპრეტაციის დრო.
- ინტერაქტიურობის რეჟიმში საშუალებას აძლევს ლექციებსა და პრაქტიკულ მეცადინეობებზე თავისი შეხედულებისამებრ გამოიტანოს მასალა; ამარტივებს მაგალითების და ამოცანების რაოდენობისა და შინაარსის შესაბამისობაში მოყვანას.

### **2.3. სწავლების აქტიური საშუალებების - ელექტრონული**

#### **სახელმძღვანელოს კონსტრუირების დიდაქტიკური საფუძვლები**

სასწავლო მასალის ნაირსახეობისა და სწავლების თანამედროვე სინფორმაციო-ელექტრონული ტექნოლოგიების სწრაფცვალებადობამ გამოიწვია ინფორმაციის მოცულობის მუდმივი ზრდა და სასწავლო დროის შემცირების მოთხოვნილება. ამან დღის წესრიგში დააყენა სწავლების ინტენსიფიკაციის აუცილებლობა, რამაც ხელი შეუწყო სწავლების არატრადიციული ტექნოლოგიების შემუშავებასა და დანერგვას, რაც ხორციელდება კომპიუტერული ტექნიკის მეშვეობით, რაც ხელს უწყობს სწავლების აქტიური მეთოდების გამოყენებას მთელი მათი მრავალფეროვნებითა და კომპლექსურობით.

სწავლების აქტიური მეთოდების რეალიზება წარმოადგენს განათლების დიდაქტიკის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას, რომელიც ხელს უწყობს სასწავლო პროცესის აქტივაციას, სწავლების თანამედროვე მეთოდების და ხერხების გამოვლენას, სასწავლო-შემეცნებითი

მოღვაწეობის ფორმირებას, დადებითი სამოტივაციო გარემოს ფორმირებას, რაც უშუალოდ არის მიმართული სტუდენტთა აქტიური შემოქმედებითი მოღვაწეობისკენ.

სწავლების პროცესში სტუდენტის აქტიური, შემოქმედებითი მოღვაწეობის საწყისების ჩამოყალიბება, მისი შემეცნებითი უნარის აღმოჩენა და განვითარება, სასწავლო მასალის ათვისების ინტელექტუალური შესაძლებლობის ბოლომდე გამოყენება დღეისათვის მხოლოდ სწავლების ძიების ეფექტური ორგანიზაციის გზით და თანამედროვე პედაგოგიკური ტექნოლოგიების მეშვეობით ხორციელდება. თავის მხრივ, სწავლების თანამედროვე პედაგოგიკური ტექნოლოგიების რეალიზება სხვადასხვა საშუალებებით შეიძლება იყოს მიღწეული, რომელთაგანაც დღეისათვის ყველაზე აქტუალურად ითვლება სწავლების სპეციალური მოწყობილობები - ელექტრონული სახელმძღვანელოები, რაც ყველაზე უფრო შედეგიანად უზრუნველყოფს სასწავლო ინფორმაციის სტრუქტურირებას სხვადასხვა დონეზე.

ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნა აადვილებს სპეციალისტის პროფესიული მომზადების ორგანიზაციის პრობლემის გადაჭრას სხვადასხვა საგანმანათლებლო დონეზე და განსხვავებული სირთულის პროფესიის შესწავლის პროცესში. ასეთი სიადვილე მიიღწევა ნებისმიერ შესასწავლ საგანში ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოყენების მოქნილობით, ეფექტურობით, განსაკუთრებული ემოციოგენური თვისებებით, ერთჯერადი შეღწევადობის უნარით, რაც თავის მხრივ განაპირობებს ელექტრონული სახელმძღვანელოების კონსტრუირების აუცილებლობას და ქმნის მისი შექმნის დიდაქტიკურ საფუძველს.

სტუდენტთა პროფესიული მომზადების ორგანიზაციის პრობლემის გადაჭრა ადვილად მიიღწევა სტუდენტების მიერ ნაირგვარი პრობლემის, მათ შორის ტექნიკური პრობლემების გადაჭრის ძიების სხვადასხვა მეთოდების გაცნობისა და შემოქმედებითი უნარის განვითარების გზით, რომელიც ადვილად რეალიზებადია ელექტრონული სისტემების

საშუალებით სპეციალური ტექნიკური დავალებების შესრულების გზით. ამ დროს დიდი ყურადღება ექცევა სავარჯიშოებისა და სხვადასხვა მეთოდის გამოყენების მეთოდის ტექნოლოგიურ სიბრტყეში, მათ შორის სტუდენტთა საპროექტო სამუშაოების ჩატარებას. ამ დროს სტუდენტს ექმნება წარმოდგენა ინფორმაციის ძიების, შეფასებისა და ინტელექტუალური მოღვაწეობის შესახებ.

სტუდენტი ელექტრონული სისტემების მეშვეობით ახერხებს ლექციაზე შესწავლილი მეთოდების რეალიზებას კონკრეტული პრაქტიკული ამოცანების გადასაჭრელად, შემდგომ კი, შესწავლილი მეთოდებისა და პრაქტიკული სავარჯიშოების გადატანას პროფესიული საქმიანობის განსახორციელებლად. ელექტრონულ საწვრთნელებზე სტუდენტი ეუფლება პრაქტიკული მოღვაწეობის სხვადასხვა ასპექტს, ეტაპებს; ახალი ამოცანების გადაჭრის ძიების ძირითად მეთოდებს, მიღებული გადაწყვეტილებების შემოწმების ხერხებს და სხვ.

ამრიგად, საკვლევ საგანს წარმოადგენს ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლი სისტემების პროექტირების დიდაქტიკური კონცეფციის დამუშავება, როგორც „შემოქმედებით-კონსტრუქტორული მოღვაწეობის საფუძველი“;

მისი ძირითადი პრინციპების მიხედვით, როგორც საგანმანათლებლო პროცესის მეთოდური საშუალება.

დასახული მიზნის მისაღწევად აუცილებელია შემდეგი ამოცანების გადაჭრა:

1. ამ პრობლემაზე მიძღვნილი სამეცნიერო ლიტერატურის შესწავლა;
2. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შემუშავებისა და გამოყენების თეორიული საფუძვლების დამუშავება.
3. მოთხოვნების განსაზღვრა ელექტრონული საგანმანათლებლო რესურსების მიმართ;
4. ელექტრონული სახელმძღვანელოს სტრუქტურის დაპროექტება და დიზაინის შექმნა;

5. HTML ენისა და ვებ-გვერდების შექმნის სხვა საშუალებების მაგალითზე ვებ კონსტრუირების დაუფლება;
6. მოგროვილი მასალის სისტემატიზაცია და სრუქტურირება;
7. ელექტრონული საგანმანათლებლო რესურსის სტრუქტურის შევსება შინაარსით;
8. სასწავლო პროცესის ორგანიზაციის თავისებურებები განსაზღვრა ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოყენებით
9. სასწავლო პროცესში ელექტრონული სახელმძღვანელოს გამოსაყენებლად პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავება.
10. სასწავლო კურსების შექმნა და ორგანიზაცია ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოყენებით.

#### **2.4. ელექტრონული სახელმძღვანელოს აგების პრინციპები**

მაქსიმალური შედეგის მისაღწევად ელექტრონული სახელმძღვანელოს აგების პრინციპი ტრადიციული სახელმძღვანელოსაგან განსხვავებით სხვაგვარად უნდა იქნას შედგენილი. აგების პრინციპები ასეთია:

ელექტრონული სახელმძღვანელოს თავები უნდა იყოს უფრო მოკლე, ხოლო კომპიუტერული გვერდები უფრო მცირე ზომის, 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 აპროექტებენ სასწავლო მასალის ფენების სტრუქტურას, რომელიც შეიცავს:

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

სასწავლო მასალის ასეთი ორგანიზაცია უზრუნველყოფს დიფერენციალურ მიდგომას მოსწავლეთა მიმართ, რომლის შედეგადაც წარმოადგენს სწავლების მოტივაციის უფრო მაღალი დონე, რაც მასალის უფრო სწრაფ ათვისებას უწყობს ხელს.

დაბეჭდილი მასალისა და ელექტრონული გამოცემის რადიკალურად განსხვავებული ბუნების გამო, უკანასკნელში ორი ახალი პრობლემა იჩენს თავს:

1. ეკრანის სამუშაო ზედაპირზე ტექსტური და გრაფიკული მასალის განთავსების და გაფორმების პრობლემა, ასევე აღნიშნული ზედაპირის ზომა, ფერის ნიშნის გამოყენება და მომხმარებლთა სუბიექტური რეაქცია აღნიშნული ელემენტების არსებობაზე;
2. მომხმარებლის ორიენტაციისა და გადაადგილების პრობლემა ელექტრონულ სახელმძღვანელოში: ნაწილებს შორის, გრაფიკასა და სურათებს, გვერდებს შორის, სხვადასხვა დონის მასალის დაუფლების ჩათვლით. სწავლის პროცესში საკუთარი ნაბიჯების ფიქსაცია კონტროლისა და სტატისტიკური კვლევების უზრუნველსაყოფად.

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. დიდი მნიშვნელობა აქვს ინფორმაციის ეკრანის ზედაპირზე მოთავსებას.

ელექტრონულ მასალასთან მუშაობისას უნდა გაითვალისწინოთ რამდენიმე მომენტი:

- გარნიტურა, კველი და ცალკეული სიმბოლოების მოხაზულობა;
- ტექსტის მოთავსება და თავისუფალი არე ეკრანის ზედაპირზე (პოლიგრაფიაში მოიხსენიებენ „განათებულ“ არეს);
- გამოყენებული ილუსტრაციებისა და გრაფიკების სახეობა;
- ელექტრონული ტექსტის ლოგიკური სტრუქტურა, ენობრივი თვისებები და მკითხველთა რაოდენობა;
- ელექტრონულ მასალაზე მომხმარებლის რეაქციების თავისებურებანი (როგორაა მასალა კლასიფიცირებული, მასალის მომხმარებლის მიერ შეცნობა და სხვ.).

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, 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 კველთა 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 (56%) 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 კეგლების 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. შესაძლებელია 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;
- ფერით შეიძლება აღინიშნოს ყველა ჰიპერტექსტული ბმული, მიუხედავად იმისა მიეკუთვნება ის გრაფიკულ თუ ტექსტურ ფრაგმენტს.

გამოყენებული გრაფიკის ილუსტრაციების სახეები წამოადგენენ ეკრანის ზედაპირის ინტერფეისის გაფორმების კიდევ ერთ ასპექტს.

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 პროცენტს.

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 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 შემეცნებითი 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 კიდევ მართოს მთლიანი სისტემა ტექსტის ფრაგმენტების, ილუსტრაციებისა და განათებული სივრცის ჩათვლით, ამით მთლიანი კონფიგურაცია გაუკეთოს ეკრანის ინტერფეისს.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მომხმარებლის (სტუდენტი, მოსწავლე, მასწავლებელი და სხვ.) ორიენტაციისა და გაადგილების პრობლემას ელექტრონული გამოცემის შიგნით.

მომხმარებლის ორიენტირება სახელმძღვანელოში რამდენიმე გზით მიიღწევა. პირველ რიგში, როგორც დაბეჭდილ გამოცემებში სათაურების საშუალებით. ელექტრონული სახელმძღვანელოს რუბრიკაცია უნდა იყოს უფრო ღრმა, ვიდრე დაბეჭდილის. ელექტრონული სახელმძღვანელოს თავები უნდა იყოს საკმაოდ მოკლე, 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 (როგორც დაბეჭდილ სახელმძღვანელოში).

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 კიდეც ეკრანზე წარმოდგენილი რუბრიკაციის ფრაგმენტი, რომელშიც მითითებულია შესასწავლი თავის სათაური (მაგალითად გამოყოფილია ფერით).

ელექტრონულ სახელმძღვანელოში გადაადგილება ხდება ჰიპერტექსტული ბმულებით, ცნობილია, რომ დაბეჭდილ სახელმძღვანელოში გამოყენებულია სხვადასხვა სახის მითითებები ან კიდეც სათაურები, სადაც აღნიშნულია შესაბამისი თავების გვერდები.

ჰიპერტექსტი წარმოადგენს იმ ტექსტური მასალის არაწრფივ მიწოდებას, რომელშიც არის განსაზღვრულ ტექსტურ ფრაგმენტებთან დაკავშირებული გამოყოფილი სიტყვები. ამგვარად, მომხმარებელი კი არ ფურცლის ტექსტის გვერდებს, არამედ თავად მართავს ინფორმაციის მიწოდების პროცესს. ჰიპერმედია სისტემაში ფრაგმენტების სახით შეიძლება გამოყენებული იყოს გამოსახულებები, ხოლო ინფორმაცია შეიძლება შეიცავდეს ტექსტს, გრაფიკას, ვიდეოფრაგმენტებს, ხმას და ა.შ.

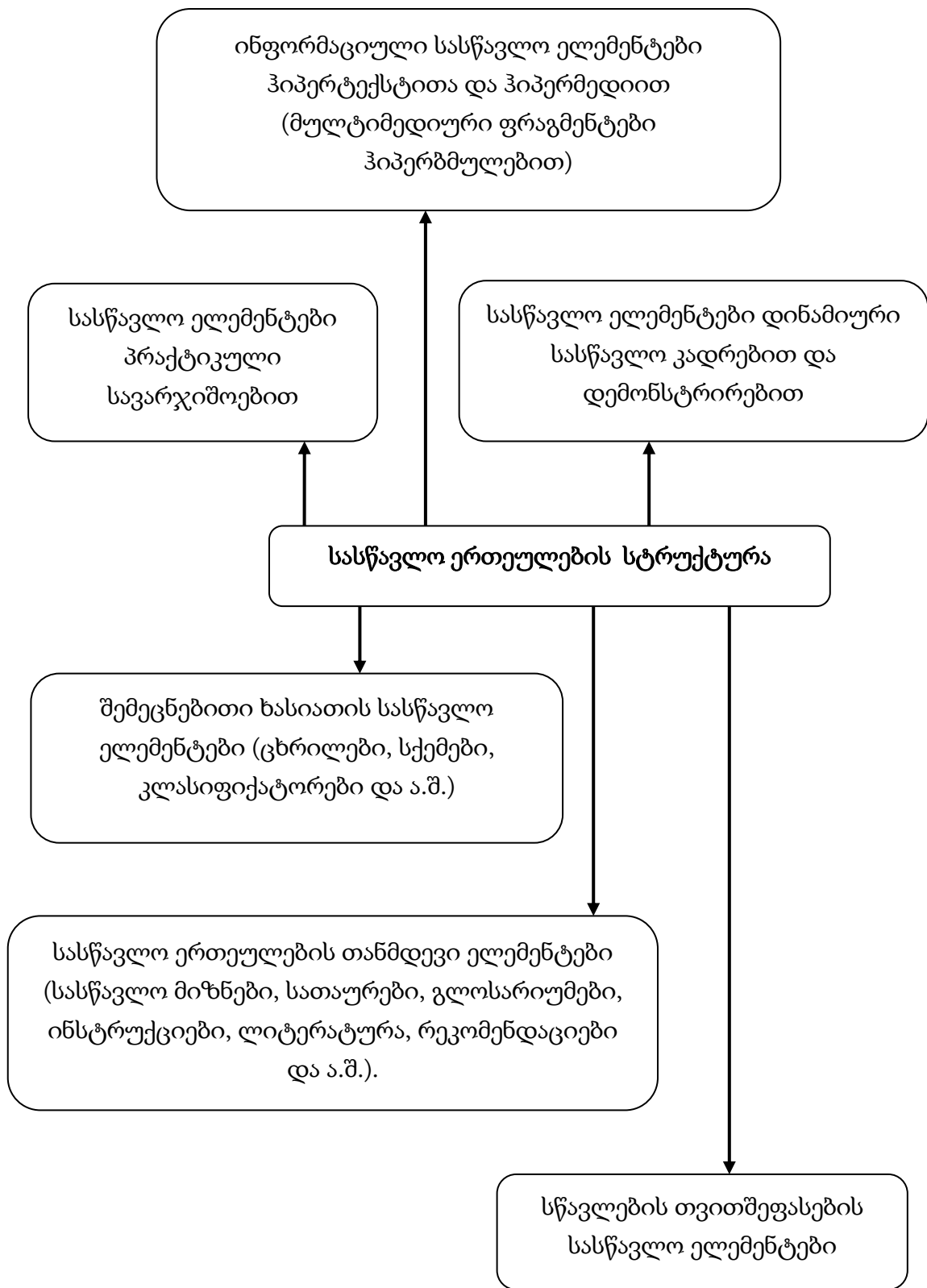
## **2.5. ელექტრონული სახელმძღვანელოს სასწავლო ერთეულის შინაარსი და მისი შექმნის მეთოდები**

ელექტრონული სახელმძღვანელოების გამოყენებისას ხდება მოსწაღეთა არა მარტო რეპროდუქტული, არამედ აბსტრაქტულ-ლოგიკური მოღვაწეობა, რაც ხელს უწყობს წარმოდგენილი მასალის უკეთ გააზრებას და ათვისებას. ცხადია, ელექტრონული სახელმძღვანელოები და

ნებისმიერი სხვა საშუალება წარმოადგენს სასწავლო მოღვაწეობის ალტერნატივას, სთავაზობს მასალის მიწოდების, სავარჯიშოების შესრულებისა და ცოდნის შემოწმების მრავალფეროვან ფორმას. ეს არის ტრადიციულ სახელმძღვანელოებთან ერთად მასალის მიწოდების ერთ-ერთი ხერხი. მაგრამ ეს არა მხოლოდ მოსწავლის მოღვაწეობის ავტომატიზაციას და მისი რუტინული შრომისაგან გათავისუფლებას წარმოადგენს, არამედ კომპიუტერის იმ ფორმებისა და მეთოდების გამოყენების ძიებას და რეალიზაციას, როდესაც იგი ხდება მოსწავლის პარტნიორი სასწავლო მიზნების მისაღწევად. სწავლის უნარი ყოველთვის იყო ადამინის მნიშვნელოვანი თვისება. ელექტრონული სახელმძღვანელო საშუალებას აძლევს ყველას იმუშაოს საკუთარი ტემპით. არავინ გაჩქარებს. ზოგისთვის ეს პროცესი ელექტრონული სახელმძღვანელოს დახმარებით კიდევ უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ზოგისთვის კი უფრო ნელა, ვიდრე მასწავლებელთან ერთად. ნებისმიერ შემთხვევაში, საგანმანათლებლო სისტემაში ცოდნას ინდივიდუალური და პიროვნული ხასიათი გააჩნია. მნიშვნელოვანია, რომ შეიქმნას პიროვნების უნარ-ჩვევების თვითდაჯერებულობის განვითარების პირობა.

საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გაერთიანების შედეგად იქმნება ცოდნის ახალი გარემო. დგება დრო, როდესაც მთავარი ფაქტორი ხდება ინტელექტუალური სამუშაოს ტექნიკის ფლობა. თანამედროვე საინფორმაციო და მულტიმედიური ტექნოლოგიების მნიშვნელობა მათ უნივერსალურობასა და მრავალფუნქციურობაშია. მაგრამ თავის დიდ შესაძლებლობებთან ერთად ეს ტექნოლოგიები წარმოადგენენ მხოლოდ საშუალებებს, რომლებიც პოტენციურად მოსწავლის მოღვაწეობას უფრო ეფექტურს ხდიან. ელექტრონული სახელმძღვანელოს სასწავლო ერთეულის მრავალი ელემენტი შესაძლებელია შეიქმნას კიბერნეტიკული მიდგომის საფუძველზე ანუ თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების უახლესი მეთოდების გამოყენებით. ის, თუ რომელი ელემენტების ჩართვაა აუცილებელი სასწავლო ერთეულში (ან მოდულში), როგორი უნდა იყოს მათი პედაგოგიური შინაარსი, თანამიმდევრობა უნდა

გადაწყვიტოს ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემქმნელ-ავტორმა, აღნიშნული ერთეულის დადგენილი სასწავლო მიზნებიდან და მოდულებიდან გამომდინარე.



ნახ.4. ელექტრონული სახელმძღვანელოს სასწავლო ერთეულების სტრუქტურა

ზემოთ მოყვანილი ინფორმაციის საუბველზე შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ ყოველი სასწავლო ერთეულების (მოდულის) დაახლოებითი შინაარსი, რომელიც შემდეგი სახით გვაქვს სტრუქტურირებული - ნახ.4.

არ ვთვლით მართებულად, რომ ინფორმაციული სასწავლო ელემენტები აუცილებლად შეიცავდნენ ტრადიციული სახელმძღვანელოს ან ლექციათა კონსპექტის მსგავს გრძელ ტექსტს. ხანგრძლივად ასეთ ტექსტთან მუშაობა საკმაოდ დამღლეელია. სტუდენტის/მოსწავლის ყურადღება თანდათანობით იფანტება.

მაგრამ, თუ სასწავლო ინფორმაციული ელემენტი ერთი ან რამდენიმე კადრითაა წარმოდგენილი ეკრანზე, მაშინ უზრუნველყოფილი იქნება განსაზღვრული დინამიურობა მოსწავლის მასალასთან მუშაობისას. იზრდება მასალის აღქმის უნარი და მცირდება დაღლილობა.

ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსები, მეთოდური თვალსაზრისით უნდა შეიცავდეს დამოუკიდებელი სწავლებისათვის სრულ სასწავლო მასალას, მათ შორის პრაქტიკულ და ტესტურ (საწვრთნელ) დავალებებს მიღებული ცოდნის შესამოწმებლად. გარდა ამისა, დაბეჭდილი სახელმძღვანელოსაგან განსხვავებით, ელექტრონული კურსი ისე უნდა იქნეს შემუშავებული, რომ იგი უზრუნველყოფდეს:

- კურსის უფრო დეტალურ სტრუქტურირებას;
- ინტერაქტიურობას (მათ შორის ნავიგაციის მოხერხებულობას) - მასალის წარმოდგენის შეცვლის საშუალებას მოსწავლის მოქმედებებისაგან დამოუკიდებლად, ასევე სწავლების ტრაექტორიის შეცვლის საშუალებას;
- თეორიული მასალის ჰიპერტექსტულ სტრუქტურას კურსის არსობრივ ნაწილში, ასევე გადმოცემის ლოგიკურ სტრუქტურაში;
- მძლავრი ილუსტრირებული მასალების - მრავალფეროვანი ნახატებისა და სურათების, ანიმაციების და სხვა მულტიმედიური მასალების გამოყენებას;

➤ ცოდნის გამყარებისათვის, თვითშემოწმებისათვის, მიღებული ცოდნის შემოწმებისა და შეფასებისათვის სხვადასხვა პრაქტიკული და საკონტროლო ღონისძიებების გამოყენებას (ტესტები, სავარჯიშოები, შემოქმედებითი, ინდივიდუალური და ჯგუფური დავალებები და სხვა) აქვე, ხაზგასმით გვინდა აღვნიშნოთ, რომ საუკეთესო გადაწყვეტილებად მივიჩნევთ, თუ ელექტრონულ სახელმძღვანელოებს ექნებათ მინიშნების (ლინკების) დართვა, რომელიც უზრუნველყოფს ინტერნეტის ქსელში განთავსებული სხვადასხვა ელექტრონულ ტექსტებსა და გრაფიკულ საგანმანათლებლო მასალებზე; ლიტერატურულ და მეცნიერულ წყაროებზე; ელექტრონულ ბიბლიოთეკებსა, ლექსიკონებსა და სხვა საგანმანათლებლო და მეცნიერული რესურსებზე გადასვლას. ამავე დროს, ეს გადასვლები არ უნდა იყოს ქაოტური, არამედ ხდებოდეს წინასწარ (ლინკების შერჩევისას) განსაზღვრული და მეთოდურად გამართლებული სქემით.

## **2.6. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის პროცესი, როგორც „შემოქმედებით-კონსტრუქტორული მოღვაწეობა“**

არსებობს პროგრამები, რომელთა სტრუქტურაშიც შესაძლებელია საკმაოდ კარგი ხარისხის ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნა. თუმცა, ასეთი პროგრამები მიმდინარეობს სხვა პროგრამებთან კომპლექსურად, რომლებიც უზრუნველყოფენ დისტანციურ სწავლებას. ამიტომ, ეს 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, სპეციალიზებული პროგრამების მფლობელის მიერ.

თუ განვიხილავთ ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის პროცესს, როგორც „შემოქმედებით-კონსტრუქტორული მოღვაწეობა“, მაშინ ამ საქმეს უნდა მივუდგეთ შემოქმედებითად. ამ კუთხით, ელექტრონული



სახელმძღვანელოების შექმნისას საჭიროა, ხარისხის დონეების შემოტანა, ანუ მაღალხარისხოვანი ელექტრონული სახელმძღვანელოების შესაქმნელად საჭიროა:

1. ელექტრონული წიგნებისა და სახელმძღვანელოების შექმნა PDF და სხვა ფორმატში;
2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნა, ჰიპერტექსტის ტექნოლოგიის გამოყენებით (საიტების შექმნა და მსგავსი);
3. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნა, ჰიპერმედიის ტექნოლოგიების გამოყენებით.

გარდა ამისა, ელექტრონული სახელმძღვანელოების ზემოჩამოთვლილი თვისებების უზრუნველსაყოფად დიდაქტიკურ სასწავლო მასალებში გათვალისწინებული უნდა იყოს არა მხოლოდ სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების მოთხოვნები, არამედ სასწავლო კურსის კონტენტის (შინაარსის ანუ შემადგენლობის, შემცველობის) პროექტირების ტექნოლოგიის განსაზღვრული ცოდნა და შესაბამისი უნარი.

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

ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის პროცესში უნდა იღებდეს მონაწილეობას მაღალი დონის სპეციალისტთა ჯგუფი: პედაგოგის, ფსიქოლოგის, ცოდნის ინჟინერის, აუდიო-ვიდეო ჩანაწერების და სხვა დარგების. ელექტრონული სახელმძღვანელო უნდა იყოს მოქნილი და მორგებული მოსწავლის (სტუდენტის) ინდივიდუალურ შესაძლებლობებზე [28, 29, 30].

მომავალი ელექტრონული სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების სტრუქტურის შესახებ ნათელი წარმოდგენა და ასევე სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების პროექტირების ეტაპების თანამიმდევრობის გამჭირვალე

ალგორითმი ხელს უწყობს ერთ-ერთი პრობლემის გადაწყვეტას - ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების ორგანიზაციის სისტემური მიდგომის რეალიზაციას. ელექტრონული სახელმძღვანელო - „ქალაქის სახელმძღვანელოსგან განსხვავებით უნდა წარმოადგენდეს სწავლებისა და შემეცნების იარაღს. იგი უნდა იყოს რეპეტიტორიც, მწვრთნელიც და თვითმასწავლებელიც. აუცილებელია, რომ ელექტრონულ სახელმძღვანელოში რუბრიკაცია იყოს ღია, რადგან ასეთ შემთხვევაში მუდამაა შესაძლებელი ინფორმაციის განახლება(კითხვა-პასუხის რეჟიმში).

სასწავლო-მეთოდური კომპლექსებისათვის დიდაქტიკური მასალების პროექტირების პროცესის ოპტიმიზაციისათვის (შრომის, დანახარჯების, შემცირების და მომზადების ტექნოლოგიის ოპტიმიზაციის თვალსაზრისით) და ელექტრონული სახელმძღვანელოებისა და სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების ხარისხის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია ყურადღება მიექცეს:

- ტექსტის ღრმა და მკაფიო სტრუქტურას (კრიტერიუმების, დონეები რაოდენობის მიხედვით და ა.შ.);
- სასწავლო მასალის ოპტიმალური მოცულობის შერჩევას (მოდული, თემა, ქვეთემა);
- სასწავლო ტექსტის მიზანმიმართულ დანაწევრებას შინაარსობრივი ფრაგმენტების მიხედვით;
- დიზაინსა და ერგონომიკას, გრაფიკულ გაფორმებას და სასწავლო მასალის დაფორმატებას (შრიფტების შერჩევა, კონტრასტი, დაკაბადონების ხერხები და სხვა);
- სასწავლო ტექსტში ფერთა პალიტრის შერჩევას (ფონის, ტექსტის, სათაურების, ქვესათაურებისა და ა.შ. ფერი);
- სასწავლო ტექსტში ჰიპერბმულთა სისტემის ფორმირების პრინციპებს: ჰიპერბმულებს (აზრობრივი და სტრუქტურული), ჰიპერბმულების რაოდენობას ტექსტში, თემაში, თავში, მონიტორის ელექტრონულ გვერდზე;

- სასწავლო ტექსტის სტრუქტურული ელემენტების შესაბამისი სათაურების გამოყენებას და მათ შრიფტულ გაფორმებას;
- მრავალფეროვანი ილუსტრირებული მასალის უფრო ადვილ შემუშავებას, მაგალითად სტატიკური ნახატები დ მოდელები, ასევე მულტიმედია დანართები: აუდიო და ვიდეოფრაგმენტები, ფოტოები, ანიმაციები, ინტერაქტიული მოდელები, ფლემ-ანიმაციები და სხვ.

აღნიშნული ამოცანებისა და პრობლემების გადაჭრამ შესაძლებელია უზრუნველყოს სასწავლო-მეთოდური, მასალების ხარისხიანი მომზადება და დამუშავება სასწავლო-მეთოდური კომპლექსების შემდგომი ელექტრონული ვერსიების და სხვა საგანმანათლებლო ელექტრონული გამოცემების შესაქმნელად უმაღლესი განათლების სისტემაში.

### მეორე თავის დასკვნა

1. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის სირთულეს წარმოადგენს სასწავლო მასალის შინაარსის შერჩევა და ფორმულირება, ასევე კითხვა-პასუხის ინტერპრეტაცია. კარგად შერჩეული მასალა, თავის კითხვა პასუხით - გვაძლევს მოსწავლის/სტუდენტის ცოდნისა და უნარ-ჩვევების ობიექტურ სურათს.
2. ჩვენს სადისერტაციო ნაშრომში განხილული ელექტრონული სახელმძღვანელოები განათლების ახალ ბაზას ქმნიან ცენტრალიზებული ფონდის საშუალებით, რომელიც ინტერნეტის ქსელით მიიღწევა კომპიუტერთან ინტერაქტიური მუშაობის პირობებში.
3. სწავლების აქტიური მეთოდების რეალიზება წარმოადგენს განათლების დიდაქტიკის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას, რომელიც ხელს უწყობს სასწავლო პროცესის აქტივაციას, სწავლების თანამედროვე მეთოდების და ხერხების გამოვლენას, სასწავლო-შემეცნებითი მოღვაწეობის ფორმირებას, დადებითი სამოტივაციო გარემოს ფორმირებას, რაც უშუალოდ არის მიმართული სტუდენტთა აქტიური შემოქმედებითი მოღვაწეობისკენ.

4. ელექტრონულ გამოცემებში გამოყენებული უნდა იყოს მოკლე, მკაფიო წინადადებები, შეკუმშული პარაგრაფები, რგოლები საშუალებას აძლევენ მომხმარებელს სწრაფად გადაათვალიეროს ეკრანი საჭირო ინფორმაციის მოსაძიებლად.
5. არ ვთვლით მართებულად, რომ ინფორმაციული სასწავლო ელემენტები აუცილებლად შეიცავდნენ ტრადიციული სახელმძღვანელოს ან ლექციათა კონსპექტის მსგავს გრძელ ტექსტს. ხანგრძლივად ასეთ ტექსტთან მუშაობა საკმაოდ დამღლეოა. სტუდენტის/მოსწავლის ყურადღება თანდათანობით იფანტება.
6. ხაზგასით გვინდა აღვნიშნოთ, რომ საუკეთესო გადაწყვეტილებად მივიჩნევთ, თუ ელექტრონულ სახელმძღვანელოებს ექნებათ მინიშნების (ლინკების) დართვა, რომელიც უზრუნველყოფს ინტერნეტის ქსელში განთავსებული სხვადასხვა ელექტრონულ ტექსტებსა და გრაფიკულ საგანმანათლებლო მასალებზე; ლიტერატურულ და მეცნიერულ წყაროებზე; ელექტრონულ ბიბლიოთეკებს, ლექსიკონებსა და სხვა საგანმანათლებლო და მეცნიერული რესურსებზე გადასვლას.

### 3. ექსპერიმენტული ნაწილი:

#### ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის ინსტრუმენტები

#### 3.1. ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის პრაქტიკული რეკომენდაციები

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ელექტრონული სახელმძღვანელო კონვენტირების შემდეგ წარმოადგენს ელექტრო-გამოსახულების მქონე გვერდების თანამიმდევრობას, რომლებშიც თავმოყრილია მთელი ტექსტური მასალა, ფორმულები, გრაფიკები და ნახატები, ასევე ჩატვირთული ვიდეო და აუდიო მასალები, ტექსტური ბლოკები და ნავიგაციის ელემენტები.

ელექტრონული სახელმძღვანელო პრაქტიკული თვალსაზრისით უნდა იყოს წარმოდგენილი შემდეგი სტრუქტურით:

- შესავალი;
- ერთი ან რამდენიმე თავი;
- შესავალი ყოველი თავისთვის (საჭიროების მიხედვით);
- გვერდები-სლაიდების თანამიმდევრობა ყოველი თავისთვის;
- ძირითადი მასალა, ტექსტის, ფორმულების, გრაფიკების, ნახატების ჩათვლით;
- ჩატვირთული ვიდეო და აუდიო რგოლები;
- გვერდის ბოლოს ტექსტური ბლოკი (საჭიროების მიხედვით);
- დასკვნა;
- ტექსტური ბლოკი სახელმძღვანელოს ბოლოს (საჭიროების მიხედვით).

ნებისმიერ ელექტრონულ სახელმძღვანელოს გააჩნია გაფორმების სტილი, თუ რომელი ფონი გამოიყენება მის გვერდებზე, როგორ გამოიყურება ნავიგაციური პანელი, ასევე როგორაა განლაგებული ელემენტები გვერდებზე.

აქედან გამომდინარე, მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ ჩამოგვეყალიბებინა ელექტრონული სახელმძღვანელოების შექმნის შემდეგი რეკომენდაციები:

**პირველი:** ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ უნდა გამოიყენოს ელექტრონული სახელმძღვანელოს უპირატესობა დაბეჭდილი სახელმძღვანელოს წინაშე. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ იგი უნდა შეიცავდეს აქტიურ ობიექტებს - ვიდეო და აუდიო რგოლებს და სხვა ინტერაქტიურ ობიექტებს. გარდა ამისა, ელექტრონული სახელმძღვანელო უნდა წარმოადგენდეს ნავიგაციის მოქნილ სისტემას, თავის და გვერდის შერჩევის საშუალებით. და ბოლოს, ელექტრონული სახელმძღვანელო უნდა შეიცავდეს ტესტურ ელემენტებს.

**მეორე:** ელექტრონული სახელმძღვანელო უნდა იყოს შედარებით მცირე ზომის და პერსონალურ კომპიუტერში უნდა ჩაიტვირთოს დამატებითი პროგრამების დაყენების გარეშე.

**მესამე:** ელექტრონულ სახელმძღვანელოზე მუშაობა უნდა მიმდინარეობდეს ისევე, როგორც ეს საგანმანათლებლო დაწესებულების ვებ-გვერდების საშუალებით ხდება და ასევე ლოკალურ კომპიუტერზეც.

**მეოთხე:** ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ უნდა უზრუნველყოს მის ავტორთან უკუკავშირის ორგანიზაცია (ელექტრონული ჩართულობა).

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 არსებითი ცნებების, მტკიცებულებებისა და მაგალითების აღქმა-დამახსოვრება (მით უმეტეს აქტიური და არა პასიური) და უფრო უნდა გაააქტიუროს ადამიანის გონების შესაძლებლობები, კერძოდ, სმენითი დ ემოციური მეხსიერება [31-39].

### **3.2. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების ეტაპები (მეთოდური რეკომენდაციები)**

**პირველ ეტაპზე** ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავების მიზანშეწონილია წყაროების სახით გამოყენებულ იქნას დაბეჭდილი და ელექტრონული გამოცემები, რომელიც უფრო მეტად შეესაბამება სტანდარტულ პროგრამას, უფრო ლაკონური და მოსახერხებელია ჰიპერტექსტების შესაქმნელად, შეიცავენ 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 (Help); განისაზღვრება კავშირი მოდულებს შორის და ასევე 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 გააჩნის კომერციული წარმატების შანსი, იმიტომ, რომ სტუდენტები 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 მუშა 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 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.

### **3.3. ელექტრონული სახელმძღვანელოსათვის მასალის მომზადებისა და რეალიზაციის კონცეფცია**

რადგანაც ჩვენს წინაშე დგას არა სრული ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის ამოცანა, არამედ სახელმძღვანელოს ფრაგმენტისათვის ტექსტური და თვალსაჩანო მასალის მომზადება, ჩვენ გამოვიყენეთ MS Office ძირითადი პაკეტის პროგრამები: Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

ძირითადი ტექსტი წარმოდგენილია Microsoft Word-ში და შეიცავს ჰიპერბმულებს როგორც ტექსტის ფრაგმენტებზე, ასევე გარე ფაილებზე: პრეზენტაციები, პრაქტიკული და თეორიული დავალებები, თეზაურუსები.

ჰიპერაქტიურ და მულტიმედიურ პრინციპებზე დაფუძნებული სახელმძღვანელოს შექმნისას უნდა გავითვალისწინოთ, რომ მთელი სასწავლო ინფორმაცია ჰიპერტექსტების საშუალებით რამდენიმე შინაარსობრივ დონეებად ნაწილდება.

შინაარსობრივი ურთიერთობა დონეებს შორის შეიძლება დამყარდეს სხვადასხვა ხერხით.

ყველაზე გავრცელებული ხერხი გულისხმობს:

**პირველ დონეზე** ძირითადი ინფორმაციის მოთავსებას;

**მეორე დონეზე** - დამატებით ინფორმაციას;

**მესამე დონეზე** - ილუსტრირებულ მასალას;

**მეოთხე დონეზე** - საცნობარო მასალას (შეიძლება მეოთხე დონე არ არსებობდეს, ხოლო საცნობარო მასალა გადატანილი იყოს მულტიმედია კურსის სტრუქტურაში ცალკეული ელემენტის სახით).

ჩვენს შემთხვევაში წარმოდენილია სამი დონე.

**პირველი (ძირითადი) დონე** შეიცავს თემის მოკლე შინაარსს, ძირითადი ცნებების ახსნას; სხვაგვარად, რომ ითქვას, შეიცავს სწავლისათვის აუცილებელ ინფორმაციას.

**მეორე დონე** წარმოადგენს დამატებით ინფორმაციას და განკუთვნილია თემის უფრო ღრმა შესწავლისათვის ან განვლილი მასალის გამეორებისათვის (მაგალითად შესწავლილი ტერმინების განმარტება), აქვე შედის საცნობარო ინფორმაციაც.

**მესამე დონე** (ჩვენს შემთხვევაში უფრო სწორე იქნება, თუ მას ვუწოდებთ დამატებითს) შეიცავს თვალსაჩინო მასალას და წარმოდგენილია Microsoft PowerPoint პრეზენტაციით. იგი შეიცავს მულტიმედიურ ლექციას.

მულტიმედიური ლექციის გამოყენებამ საშუალება მოგვცა დაგვედგინა შემდეგი უპირატესობები:

- თემის უფრო სრული გახსნა;
- გრაფიკული მასალის წარმოდგენა;
- თემის უფრო რთული მომენტების გამეორება (ანიმაციების საშუალებით);
- თემის უფრო სრულყოფილი აღქმის მიზნით ლექციის უზრუნველყოფა ვიზუალური მაგალითებით.

სლაიდის ფონის გასაფორმებლად ხშირად ირჩევენ უფრო ცივ ფერებს (ლურჯი ან ბორდო), რაც განაპირობებს სლაიდის ფონის შეცვლას პრეზენტაციის ჩვენებისას.

ტექსტის ფერისათვის გამოიყენება უფრო კონტრასტული ფერები (ყვითელი, მწვანე, იშვიათად თეთრი).

ინფორმაცია სლაიდზე ძირითადად თავსდება ჰორიზონტალურად, შრიფტი Arial, ტექსტის გამოყოფისათვის გამოიყენება შემდეგი ფონტები „მუქი“, „კურსივი“, „ხაზი“, ჩარჩოები, სხვადასხვა ფერის შრიფტები, სხვადასხვა ისრები (Word Art).

პრეზენტაციისათვის ხშირად გამოიყენება მრავალფეროვანი ანიმაციური საშუალებები, კერძოდ: შესვლის და გამოსვლის, აღნიშვნისა და გადაადგილების ანიმაცია. ნაკლებად მიმზიდველია ხმოვანი ეფექტები, ამით გადააქვთ ყურადღება ინფორმაციის შინაარსისაგან სლაიდზე.

სლაიდზე თავსდება სტილისტურად მარტივი, ლაკონური და ინფორმაციის შემცველი სიტყვები და წინადადებები.

### **3.4. ვებ-ტექნოლოგიების გამოყენება ელექტრონული მასწავლებლის სისტემების შექმნის პროცესში**

როდესაც საუბარია ელექტრონული მასწავლებლის 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 ამაღლებს სწავლების პროდუქტიულობას.

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 სიმძნელის გამო და სხვ.), მისი ავტომატიზაციისა და მხარდამჭერი საშუალებების ინტეგრაციის ხარჯზე ვითარდებოდა. ამგვარად, CASE-ტექნოლოგიები არ შეიძლება დამოუკიდებელ სისტემად ჩაითვალოს, 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 საშუალებე-ბისათვის 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 მოთხოვნილება 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 მოსახერხებელი სამუშაოსაგან თავისუფლდებიან, რადგანაც ამ დროს მასში ჩადგმული დოკუმენტატორი გამოიყენება;
- საინფორმაციო სისტემის კოლექტიური დამუშავება რეალური დროის რეჟიმში ხდება შესაძლებელი.

CASE-ტექნოლოგიები სასწვლო მეთოდოლოგიაში გულისხმობს მეთოდებს, რომლის მეშვეობითაც ინსტრუმენტული გარემოს მხარდაჭერით გრაფიკული ნოტაციის საფუძველზე დიაგრამები იგება. მეთოდოლოგია პროექტის რეალიზაციის ბიჯებსა და 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 აღწერაა. CASE-ის ინსტრუმენტული საშუალებანი – საინფორმაციო სისტემების ანალიზისა და დაპროექტების ერთი ან რამდენიმე მხარდამჭერი მეთოდოლოგიის სპეციალური პროგრამებია.

განვიხილოთ 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:

- დამპროექტებლებისა და სისტემის სხვადასხვა კომპონენტებისადმი მათი მიმართვის უფლებების;
- 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.

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 გენერაციასა 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 თვალყურისდევნების 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 არსი 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.

ინტერაქტიული 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 გაეხვას ხაზი. ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარება მიმდინარეობს ამავე დარგის მცოდნე სპეციალისტების (კიბერნეტიკოსების) მეშვეობით, რომლებიც დღითი დღე 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 სისტემები და სახელმძღვანელოები. 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. სწავლების არავერბალური კომპონენტის წილის ზრდა პარალელურად იწვევს სტუდენტის აზროვნების მოდიფიცირებას, რაც ცალკე კვლევის საგანი უნდა გახდეს. 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 მასშტაბი, 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 ღონისძიებები 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”.

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 მულტიმედიური 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 მჩვენებლები. 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 ხარისხისხი, რათა უზრუნველვყოთ შემსწავლელი (მოსწავლე/სტუდენტი) ხარისხიანი სასწავლო მასალებით.

ჩვენს მიერ დამუშავებული ლიტერატურის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ძალზედ 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 შეიმჩნევა 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:

- ❖ შესასწავლი ინფორმაციის მიწოდების ინტენსიფიცირებას;
- ❖ შესასწავლი ინფორმაციის აღქმადობის დონეს;
- ❖ შესასწავლი ინფორმაციის ხილვადობას;
- ❖ გრაფიკული ინტერფეისის მოქნილობას;

- ❖ მულტიმედიაური რესურსების სიმდიდრეს;
- ❖ ინტერაქტიურობის სიმარტივესა და სიძლიერეს;
- ❖ საგანმანათლებლო სტანდარტებთან ადექვატურობას;
- ❖ დაბალ ღირებულებას, მომსახურებისა და მოხმარების დაბალ მატერიალურ დანახარჯებს.

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

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.

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. 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. დიდი იმის ალბათობა რომ, ეს ინფორმაცია გამოყენებულ იქნას დისტანციური სწავლების სისტემების მხარდასაჭერად. 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 შემმუშავება 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 უნკლო და სრულყოფილმა კურსმაც კი შეიძლება

ვერ მიგვიყვანოს წარმატებულ სწავლებამდე თუ სტუდენტი ვებ-გვერდის ცულ 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 თითოელი 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 [40].

- კონსტანტები  $K_1, K_2, K_3, K_4$  - ექსპერტთა შეფასება ქულებში - 4დან 1-მდე.(მაღალი, საშუალო, დაბალი, არადადამაკმაყოფილებელი), 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.
- $Q_j$  - 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  $P_1$  კომპლექსურ საშუალებების ელემენტთა რაოდენობაა, რომელიც პასუხისმგებელია მოცემული დისტანციური სწავლების საშუალებების ექსპერტთა შეფასებაზე.

ვახდენთ ხარისხის შეფასების კრიტერიუმთა გათვლას –  $Q_j$ :

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

სადაც  $Q_j$  = ხარისხის შეფასების კრიტერიუმი, ხოლო  $K_1, K_2, K_3, K_4$  - ექსპერტთა შეფასება ქულებში - 4დან 1-მდე.(მაღალი, საშუალო, დაბალი, არადადამაკმაყოფილებელი).

$P_1, P_2, P_3, P_4$  - კომპლექსური საშუალებების ელემენტების რაოდენობა, რომლებიც პასუხისმგებელია  $K_1, K_2, K_3, K_4$  ექსპერტთა შეფასებაზე.

მოცემულ კრიტერიუმების კოეფიციენტთა უპირატესობა სხვასთან მიმართებაში ექვემდებარება შემდეგ კანონზომიერებებს:  $M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n = n$  სადაც  $M_1$  მოცემული კრიტერიუმის მნიშვნელობის კოეფიციენტი - უპირატესია სხვასთან მიმართებაში, ხოლო  $n$  - ყველა კრიტერიუმის რაოდენობა.

დისტანციური სწავლების ხარისხის შეფასება  $Q$  გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q = Q_1 M_1 + Q_2 M_2 + \dots + Q_n M_n$$

სადაც  $Q$  - დისტანციური სწავლების საშუალებების შეფასებაა მოცემული საშუალების რეიტინგის 100 ქულიანი ცხრილით;  $Q_i$  - ხარისხის შეფასებადი კრიტერიუმი;  $M_i$  - მოცემული კრიტერიუმის უპირატესი კოეფიციენტი სხვასთან მიმართებაში. მათემატიკური მოდელი რეალიზებული იქნა ხარისხის შეფასების სისტემებში WEB-ტექნოლოგიებისა და WEB-პროგრამების დახმარებით.

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 ვტომეტიზირებული 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 იქნას შემოთავაზებული მეთოდი და ავტომატიზებული სისტემის ხარისხის კრიტერიუმების გათვლის ალგორითმი, ელექტრონული მასწავლი სისტემების ხარისხის შესაფასებლად.

ამ ამოცანათა წარმატებით გადასაჭრელად გამოყენებულ უნდა იქნას 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 გვაძლევს მოვახდინოთ, ხარისხის შეფასება სისტემების შექმნის როგორც ადრეულ ეტაპზე(აპრიორი კრიტერიუმები), ასევე ჩანერგვისა ეტაპზე;
- შეიქმნა სწავლების პროცესის იმიტაციური მოდელი, რომელიც შესაძლებლობას გვაძლევს მოვახდინოთ სწავლების პროცესის მოდელირება სხვადასხვა ელექტრონულ მასწავლი სისტემებში;
- პროექტირებული იქნა ავტომატიზებული სისტემები 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. ეს შესაძლებლობას გვაძლევს, ეფექტურად მოვახდინოთ ნაკლოვანებების იდენტიფიცირება და შედეგად აღვკვეთოთ ისინი [41-54].

### **3.5. ელექტრონული მასწავლი სისტემების ინფორმაციული მხარდაჭერა და პროგრამული ტესტირების პარადიგმები**

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 ჰიპერმედიისა და ვირტუალური რეალობის ელემენტებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ თვალსაჩინოების მაღალ დონეს და ინტერაქტიულობის მაღალ ხარისხს. ასევე 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.).

ელექტრონული სახელმძღვანელოების მიმართ ასეთი მიდგომა დიდ პრობლემას ქმნის მათი შექმნის დროს, რადგანაც აპრიორულად განსაზღვრავს მაღალი დონის სპეციალისტთა ჯგუფს: პედაგოგიკის, ფსიქოლოგიის, ცოდნის ინჟინერიის, აუდიო და ვიდეო ჩანაწერის, გაფორმებითი, საეკრანო ხელოვნებისა და სხვ. დარგებში.

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

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 ოპერატიული 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.



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

ქვემოთ მოცემულია ტესტირების ძირითადი პრინციპები:

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 ტესტქეისები 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 [55-59].

### **3.6 ელექტრონული სახელმძღვანელოების აგების პროგრამული**

#### **უზრუნველყოფა**

დღესდღეობით ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის ძირითადი მოთხოვნებიდან დიდი ყურადღება ექცევა თვალსაჩინოებას ანუ შესასწავლი ობიექტების მგრძობელობით აღქმას. ელექტრონული

სახელმძღვანელოები არსებითად ზრდიან ვიზუალური ინფორმაციის ხარისხს, იგი უფრო ნათელი, დინამიური და მშვენიერი ხდება.

პირველ რიგში, ელექტრონული სახელმძღვანელოს დამუშავებისას მიზანმიმართულია წყაროების სახით ისეთი ელექტრონული გამოცემების გამოყენება, რომლებიც:

- ❖ ყველაზე მეტად შეესაბამება სტანდარტულ პროგრამას;
- ❖ ლაკონური და მოსახერხებელია ჰიპერტექსტების შესაქმნელად;
- ❖ დიდი რაოდენობით შეიცავს მაგალითებსა და ამოცანებს;
- ❖ გამოყენებულია მოსახერხებელი ფორმატი.

ამის შემდეგ გადავდივართ პროგრამულ უზრუნველყოფაზე.

### **Web-ტექნოლოგიების გამოყენება**

ჰიპერტექსტური დოკუმენტების მოსამზადებლად იყენებენ HTML Hyper Text Markup Language - ჰიპერტექსტური დოკუმენტების აღნიშვნის ენა), რომელსაც დოკუმენტების სტრუქტურული აღნიშვნისა და დაფორმატების დიდი შესაძლებლობები გააჩნია.

HTML დოკუმენტების გადათვალისწინება ხდება სპეციალური პროგრამის-ბრაუზერის დახმარებით. განსაკუთრებით გავრცელებულია კომპანია Netscape (NN) Navigator ბრაუზერები და Microsoft (MSIE) კომპანიის Internet Explorer. NN რეალიზაცია ხელმისაწვდომია პრაქტიკულად, ყველა თანამედროვე პროგრამული და სააპარატო პლატფორმებისათვის, MSIE რეალიზაცია ხელმისაწვდომია ნესბიმიერი Windows პლატფორმებისათვის, Macintosh და რამოდენიმე კომერციული Unix-სისტემებისთვის.

HTML წარმოადგენს SGML სტანდარტული ენის გამარტივებულ ვერსიას (Standart Generalised Markup Language), რომელიც დამტკიცებული იყო ISO-ს მიერ სტანდარტის სახით ჯერ მიღევ 80-იან წლებში.

აღნიშნული ენა განკუთვნილია სხვა ენების მონიშვნის შექმნისათვის. იგი განსაზღვრავს ტეგების დასაშვებ რაოდენობას, მათ ატრიბუტებსა და დოკუმენტის შენაგან სტრუქტურას. კონტროლი დესკრიპტორების გამოყენების სისწორეზე ხორციელდება სპეციალური

წესების საშუალებით, ე.წ. DTD - აღწერილობით, რომლებიც გამოიყენება კლიენტის პროგრამით დოკუმენტის დამუშავებისას. დოკუმენტების ყოველ კლასს თავისი წესები გააჩნია.

HTML დოკუმენტი შედგება ტექსტისაგან, რომელიც დოკუმენტის შინაარს წარმოადგენს და ტეგებისაგან, რომლებიც განსაზღვრავს მის სტრუქტურას და დიზაინს ბრაუზერის გამოსახულებისას.

მარტივი HTML დოკუმენტი შემდეგნაირად გამოიყურება:

```
<html>
<head>
<title>სახელწოდება</title>
</head>
<body>
<p>დოკუმენტის ტანი
</body>
</html>
```

როგორც მაგალითიდან ჩანს, ტეგი წარმოადგენს ფრჩხილებში ჩასმულ საკვანძო სიტყვას. განასხვავებენ ცალკეულ ტეგებს <p> და ტეგებს წყვილებში <body> </body>, უკანასკნელ შემთხვევაში ტეგის მოქმედება ვრცელდება მხოლოდ ტექსტზე. ტეგებს ასევე შეიძლება ჰგონდეს პარამეტრებიც. მაგალითად, გვერდის აღწერის დროს შეიძლება მივუთითოთ ფონის ფერი, შრიფტის ფერი და ა.შ.: <body bgcolor=„white“text=„black“>.

მთლიანი დოკუმენტის ტექსტი მოთავსებულია ტეგში <html>, თვითონ დოკუმენტი კი ორ ნაწილად იყოფა - სათაური და ტანი.

სათაური აღწერილია ტეგებით <head>, რომელშიც შეიძლება ჩართული იყოს დოკუმენტის სათაური (<title> ტეგების საშუალებით) და სხვა პარამეტრები, რომლებიც გამოიყენება ბრაუზერის მიერ დოკუმენტის გამოსახულების დროს.

დოკუმენტის ტანი მოთავსებულია ტეგში <body> და შეიცავს იმ ინფორმაციას, რომელსაც ხედავს მომხმარებელი. დაფორმატების ტეგების

არარსებობის შემთხვევაში მთლიანი ტექსტი გამოდის ბრაუზერის ფანჯარაში. ხაზების გადატანა, პრობელები და ტაბულაცია განიხილება, როგორც პრობელის სიმბოლოები, ზედიზედ რამოდენიმე პრობელი იცვლება ერთით.

დაფორმებისათვის გამოიყენება შემდეგი ძირითადი ტეგები:

<p> - ახალი აბზაცის დაწყება, შეიძლება ქონდეს გასწორების განმსაზღვრელი პარამეტრი:

<p align=right>;

<br> = ხაზის გადატანა მიმდინარე აბზაცის ფარგლებში;

<u></u> - ტექსტის ხაზგასმა.

სხვა დოკუმენტზე ბმული დგება შემდეგი ტეგით <a href= „URL“>...</a>, სადაც URL არის დოკუმენტის სრული ან ფარდობითი მისამართი. ამასთან <a> ტეგში მოთავსებული დოკუმენტი გამოირჩევა ხაზგასმით და ფერით, აღნიშნულ ბმულზე თავგზე დაჭერით ბრაუზერი ხსნის დოკუმენტს, რომლის მისამართი აღნიშნულია პარამეტრში href. გრაფიკული გამოსახულება ისმევა დოკუმენტში <img src=„URL“> ტეგის საშუალებით.

### **ტექნოლოგია JAVA.**

პროგრამირების ენა, რომელიც შემუშავდა კომპანია Sun Microsystems საშუალებით ინტერნეტში ორი ვარიანტითაა მოცემული: JavaScript და თავად Java.

ენის პირველი ვარიანტი წარმოადგენს HTML სტანდარტის ზედნაშენს და მნიშვნელოვნად აფართოვებს დოკუმენტის შესაძლებლობებს.

JavaScript-ზე დაწერილი მოდული ინტეგრირდება HTML ფაილში, როგორც ქვეპროგრამა და მისი გამოძახება შესრულებაზე ხდება სტანდარტული ბრძანების HTML კოდის შესაბამის ზოლში. ბრაუზერში ჩამონტაჟებული ინტერპრეტატორი აღიქვამს სკრიპტსაც და თავად ჰიპერტექსტის კოდს, როგორც ერთიან დოკუმენტს.

მოდული Java JavaScript-ისაგან განსხვავებით არ არის ინტეგრირებული გამოყენებადი ტექსტის მიერ, არამედ არსებობს, როგორც დამოუკიდებელი დანართი გაფართოებით \* class ან აპლეტი. აღნიშნული ვარიანტის გამოყენებისას აპლეტის გამოძახება ხდება ასევე html ფაილიდან შესაბამისი ბრძანებით, მაგრამ იტვირთება ცალკეული პროგრამის სახით ფონურ რეჟიმში.

Java ტექნოლოგიის საშუალებით შეიძლება გვერდს მიეცეს ინტერაქტიულობის ელემენტები. დააფორმატოს, სრულად გააკონტროლოს ფანჯრებისა და ფრეიმების ფორმატი, შექმნას ისეთი აქტიური ელემენტები, როგორცაა „საათი“ „მორბენალი სტრიქონი“ და სხვა ანიმაცია, შექმნას ჩატი.

Web-კამერების უმეტესობა, რომლებსაც საიტზე „ცოცხალი“ გამოსახულება გადააქვთ, ასევე მუშაობენ შესაბამისი Java დანართების ბაზაზე.

აღნიშნული ტექნოლოგიის ღირსებებს შორის უნდა აღინიშნოს ის, რომ სერვერზე Java-პროგრამის მუშაობის უზრუნველსაყოფად არ არის აუცილებელი დამატებითი მოდულების დაყენება.

Java-ს ნაკლი მდგომარეობს იმაში, რომ ძველი ვერსიების ბრაუზერების მომხმარებლებს, რომლებიც არ უზრუნველყოფენ აღნიშნული ენის კომპილაციას, არ შეუძლიათ Java და JavaScript-ის მეშვეობით შექმნილი ობიექტების აღქმა.

### **CGI ტექნოლოგია.**

CGI ტექნოლოგია (Common Gateway Interface) გულისხმობს ინტერნეტ ინტერაქტიული ელემენტების გამოყენებას, რაც უზრუნველყოფს მონაცემთა გადაცემას ობიექტიდან ობიექტამდე. სწორედ ასეა მსოფლიო ქსელში ორგანიზებული ჩატები, კონფერენციები, განცხადებები, წიგნები, სამიუზიკო მანქანები და რეიტინგის გამოთვლის სისტემა.

საერთო ჯამში CGI მუშაობის სისტემა ასე გამოიყურება: მომხმარებელი web-გვერდზე ავსებს ამა თუ იმ ფორმას და აჭერს ღილაკს, ამის შემდეგ HTML კოდში ჩართული CGI-სკრიპტის გამოძახების ზოლი უშვებს

შესაბამის CGI პროგრამას და გადასცემს მას ინფორმაციის დამუშავების პროცესის მართვას. მომხმარებლის მიერ შეტანილი მონაცემები გადაეგზავნება აღნიშნულ პროგრამას, ხოლო იგი თავის მხრივ გადაიტანს მას სხვა გვერდზე, გადაგზავნის ფოსტით ან გარდაქმნის სხვა ხერხით.

CGI 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 ნებსმიერი ვერსიის ბრაუზერიდან. მთავარი ნაკლი მდგომარეობს იმაში, რომ ამ პროგრამებს გაშვების დროს შეუძლიათ დააზიანონ სერვერული კომპიუტერის ნორმალური ფუნქციონირება და წყობიდან გამოიყვანონ ქსელი.

### **ტექნოლოგია Macromedia Flash.**

სტანდარტი Flash შემუშავებულია 1996 წელს Macromedia კომპანიის მიერ. აღნიშნული ტექნოლოგიის ძირითადი დანიშნულებაა მაღალხარისხიანი ინტერაქტიული ანიმაციის შექმნა, რომლის წარმოდგენაც შესაძლებელია მცირე ზომის შემაჯამებელი ფაილით.

Macromedia Flash-ის საშუალებით web-მასტერს საშუალება აქვს დაამზადოს ფედარი ანიმაციური თავსართები, განსაზღვრული ელემენტები, რომლებიც რეაგირებას შეძლებენ თავის მოძრაობეზე, ასევე web-გვერდზე ჩართული მინი-თამაშები, გახმოვანებული მულტიპლიკაციური კლიპები და სხვა.

Macromedia Flash-ის ერთ-ერთ ძირითად განსხვავებას სხვა დანარჩენი web-ტექნოლოგიებისაგან წარმოადგენს ის, რომ ეს არის ერთადერთი სტანდარტი, რომელიც გვამძლევს მუშაობის საშუალებას არა

მართო რასტრულ, არამედ ვექტრულ გრაფიკაშიც. გარდა ამისა ტექსტი იმპორტირებულია Flash-ში არა როგორც 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 Macromedia-მ გამოუშვა სპეციალური ობიექტურ-საორიენტაციო გარემო Microsoft Windows სტანდარტული 32-ბიტის დანართის სახით. ამის წყალობით მომხმარებელმა საკმარისია შექმნას ახალი პროექტი, რისთვისაც საჭიროა პროგრამული პაკეტის პრონციპების ცოდნა და თავის მოხმარება, სამუშაოს დასასრულს პროგრამა ავტომატურად ჩართავს შექმნილ ობიექტებს HTML დოკუმენტში.

Flash-ში ინტეგრირებულია პროგრამირების სპეციალური ენა, რადაცით Java-ს მსგავსი, მაგრამ უფრო მარტივი შესასწავლად. მისი საშუალებით დაწერილი პროგრამული მოდულები იმპორტირდება დოკუმენტში აპლეტის 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.

Macromedia Flash-ის ტექნოლოგიის მექანიზმი საკმაოდ მარტივია. იმისათვის, რომ ბრაუზერმა ამოიციოს Flash-ის ობიექტები, აუცილებელია მომხმარებლის კომპიუტერზე დაინსტალირდეს plug-in, ე.წ. Macromedia Flash Plyer. აღნიშნული პროგრამა შემქმნელი-ფირმის მიერ გავრცელებულია უფასოდ. მომხმარებლის ბრაუზერი Flash ფორმატის დოკუმენტის

შეხვედრისას, თავად უკავშირდება შესაბამის კვანძებს, ამის შემდეგ ავტომატურ რეჟიმში იწყებს Flash Plyer-ის ჩატვირთვასა და დაყენებას.

Flash Plyer-ის ნაკლი მდგომარეობს იმაში, რომ იგი სამწუხაროდ ინტეგრირებულია მხოლოდ Microsoft Internet Explore 4.0-5.0 და Navigator 4.01 ვერსიების ბრაუზერებში.

### 3.7. ელექტრონული სახელმძღვანელოს პროგრამული ინსტრუმენტარიუმი

ქვემოთ ზოგადად არის აღწერილი პროგრამული ინსტრუმენტარიუმი, რომელიც გამოიყენება ელექტრონული სახელმძღვანელოს შესაქმნელად.

HTML (Hyper Text Language – „ჰიპერტექსტების მონიშვნის ენა«). 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, წინგადადგული 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 მკაცრი წესების დაცვას.

გამოყენებული სურათები Easy Image Compresoor 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 მოითხოვს.



ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნისას გრაფიკული ობიექტების დასამუშავებლად 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 მშადება 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.

ელექტრონული სახელმძღვანელოს მთავარ კატალოგში მოთავსებულია ძირითადი ნაწილების ფაილები (საქადალდეები: დანაყოფი1, დანაყოფი2, დანაყოფი3) ფაილები: index.htm - ჩატვირთვის ფილი და სხვ.).

კოდების რედაქტირება და შექმნა ხდება ძირითადად სტანდარტული პროგრამის „ბლოკნოტი“ და html-რედაქტორი Dream Weaver 4.0 საშუალებით.

ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნისას html-გვერდის დასაწერად გამოყენებულ იქნა Macromedia კომპანიის Macromedia Dream Weaver 4.0 პაკეტი, რომელიც ვებ-გვერდების პროგრამების წარმოებაში ითვლება ლიდერად და ასევე მოდის კანონმდებლად.

Dream-Weaver 4.0 კომპანიის HTML-რედაქტორი მიეკუთვნება WYSIWYG რედაქტორთა კატეგორიას.

აღნიშნულ პაკეტს მრავალი უპირატესობა გააჩნია: მოხერხებული ინტერფეისი, ფუნქციების მომართვა, დიდი პროექტებისა და Shock Wave ტექნოლოგიების მხარდაჭერა, ფაილების ჩატვირთვის საშუალება FTP საშუალებით, SSI მხარდაჭერა და მრავალი სხვა. აღნიშნულ პროგრამაში სამუშაოდ არ არის სავალდებლო HTML დაწვრილებით ცოდნა (სწორედ ამაში მდმარეობს WYSIWYG ტექნოლოგიის უპირატესობა - რასაც ვხედავთ, იმასვე ვიღებთ), მაგრამ Dream Weaver 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, ავტორების 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 მბული შეიცავს ქვებმულებს (მაგალითად, მბულისთვის „ნაწილი 1“ - ქვებმული: „§1“, „§2“, „§3“, „§4“), რომლებიც ერთი ან

რამდენიმე სხვადასხვა HTML გვერდების ქვენაწილებს ეყრდნობა. ნებისიერი ქვებმულების ატივრთვისას სამუშაო ველი ჩატივრთება 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 შესაძლებელი, თავის (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.

ელექტრონულ სახელმძღვანელოსთან მუშაობისას აუცილებელია შემდეგი ტექნიკური მოთხოვნების შესრულება:

- კომპიუტერის ტექნიკური დახასიათებები უნდა შეესაბამებოდეს Windows 95 და ზევით ოპერატიული მეხსიერების მოთხოვნებს;
- მონიტორი უნდა უზრუნველყოფდეს არა ნაკლებ 800X600;
- კომპიუტერზე დაყენებული უნდა იყოს Windows 95 და ზევით ოპერატიული მეხსიერება;
- დამატებით რეკომენდებულია Internet Explorer 5.0 და ზევით ბრაუზერი;
- ბრაუზერის მომართვაში რეკომენდებულია, რომ არ გამოირთოს გამოსახულება და მომართვების უზრუნველყოფა.

### მესამე თავის დასკვნა

1. ელექტრონული სახელმძღვანელო (ყველაზე საუკეთესოც კი) ვერ შეცვლის და არც უნდა შეცვალოს წიგნი. ელექტრონული

სახელმძღვანელო მიეკუთვნება სწავლების სრულიად ახალ მიმართულებას. ის ისე უნდა იყოს აგებული, რომ აღძრას წიგნის მიმართ მოთხოვნილება და უზიბგოს სტუდენტს/მოსწავლეს წიგნისაკენ.

2. ელექტრონულმა სახელმძღვანელომ მაქსიმალურად უნდა გაამარტივოს არსებითი ცნებების, მტკიცებულებებისა და მაგალითების აღქმა-დამახსოვრება და უფრო უნდა გაააქტიუროს ადამიანის გონების შესაძლებლობები, კერძოდ, სმენითი და ემოციური მეხსიერება.
3. ჰიპერაქტიურ და მულტიმედიურ პრინციპებზე დაფუძნებული სახელმძღვანელოს შექმნისას უნდა გავითვალისწინოთ, რომ მთელი სასწავლო ინფორმაცია ჰიპერტექსტების საშუალებით რამდენიმე შინაარსობრივ დონეებად ნაწილდება.
4. ჰიპერტექსტური დოკუმენტების მოსამზადებლად იყენებენ HTML Hyper Text Markup Language - ჰიპერტექსტური დოკუმენტების აღნიშვნის ენა), რომელსაც დოკუმენტების სტრუქტურული აღნიშვნისა და დაფორმატების დიდი შესაძლებლობები გააჩნია.
5. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნისას გრაფიკული ობიექტების დასამუშავებლად იქნა გამოყენებული Adobe PhotoShop 8.0 გრაფიკული რედაქტორი.

## დასკვნა

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

1. XXI საუკუნის საგანმანათლებლო სიახლეების ერთ-ერთი ძირითადი მიმართულებაა სწავლების ელექტრონული სახელმძღვანელოები და საწვრთნელები, რომელთაც არსებული ტრადიციული სახელმძღვანელოებისგან და თვალსაჩინოებისგან განსხვავებით, სხვა უამრავ დადებით მახასიათებელთან ერთად აქვთ მეტად მნიშვნელოვანი ფუნქცია - უზრუნველყოს მოსწავლის/სტუდენტის შემოქმედებითი მოღვაწეობისა და ინდივიდუალური სწავლების პროცესის ეფექტური რეალიზება.
2. ვინაიდან ელექტრონული სახელმძღვანელოები და საწვრთნელები ძირითადად გამოიყენება მოსწავლეთა და სტუდენტთა დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის, მათი სტრუქტურა და შინაარსიც უნდა განისაზღვროს ამ ფუნქციის გათვალისწინებით.
3. თუ გადავხედავთ სწავლების ტრადიციულად არსებულ პედაგოგიკურ მეთოდებს, ხერხებს და საშუალებებს, დავრწმუნდებით, რომ ყოველივე ეს დღესაც აქტუალურია, მხოლოდ მოითხოვს თანამედროვე ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ჩართვას ამ პროცესში. აქედან გამომდინარე, ფაქტობრივად, ელექტრონული მასწავლი სისტემაც უნდა ახორციელებდეს ანალოგიურ ქმედებებს. პირველი, და რაც მთავარია, ამ საშუალებებს უნდა გააჩნდეს ინტერაქტიურობისა და ინტერდისციპლინარული მიდგომის რეალიზების მოქნილი შესაძლებლობა.
4. აქტიური მეთოდების სწავლების რეალიზაცია წარმოადგენს დიდაქტიკის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას, რომელიც გულისხმობს მთელი პროცესის აქტივაციას, სისტემისა და ხერხების გამოვლენას, რაც სასწავლო-შემეცნებითი მოღვაწეობის დადებითი სამოტივაციო

სტრუქტურის ფორმირების საშუალებით ხელს უწყობს მოსწავლეთა აქტივობის ზრდას.

5. სასწავლო ელექტრო კურსების შექმნა და ორგანიზაცია ელექტრონული საშუალებების გამოყენებით, განსაკუთრებით ინტერნეტ-ტექნოლოგიების ბაზაზე, წარმოადგენს რთულ ტექნოლოგიურ და მეთოდურ ამოცანას. ყოველივე ამან აქტუალური გახადა კომპიუტერული საშუალებების, კერძოდ ელექტრონული სახელმძღვანელოების აგებისა და გამოყენების კონცეფციის შემუშავება.
6. სადისერტაციო ნაშრომში მოცემულია მეთოდური რეკომენდაციები ელექტრონული სახელმძღვანელოს სასწავლო პროცესში გამოსაყენებლად, მოცემულია ელექტრონულ სახელმძღვანელოსთან მუშაობის აუცილებელი ტექნიკური მოთხოვნები.
7. ელექტრონული სახელმძღვანელოს მომხმარებლები შესაძლებელია იყვნენ როგორც სტუდენტები, ასევე მოსწავლეები, მასწავლებლები უმაღლესი სასწავლებლის პროფესორები და სხვ.
8. სადისერტაციო ნაშრომში დასახული მიზნები და ამოცანები სრულადაა რეალიზებული. წარმოდგენილია კონცეფციის დონეზე ელექტრონული რესურსი საგანმანათლებლო რესურსის ყველა მოთხოვნის გათვალისწინებით.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ჩაჩანიძე გ., გელაშვილი შ. თანამედროვე ელექტრონული საგანმანათლებლო რესურსების სტრუქტურის შემუშავების და გამოყენების თეორიული ასპექტები. თეზისები, III საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2014.
2. ჩაჩანიძე გ., გელაშვილი შ. ელექტრონული საგანმანათლებლო რესურსების შექმნის თეორიული ასპექტები და ძირითადი პარადიგმები. სამეცნიერო შრომები. III საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია - კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. ბათუმი, 2014.
3. Теория и практика создания образовательных изданий. –М.: Изд-во РУДН, 2003.
4. Elena Pankova. Digital Manual or Manual on Electronic Medium. [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
5. Баранова Ю.Ю., Перевалова Е.А., Тюрина Е.А., Чадин А.А. Методика использования электронных учебников в образовательном процессе. // Информатика и образование. 2000 - № 8.
6. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин). - Астрахань: Изд-во ЦНТЭП, 1999. 363 с.
7. Иванов В.Л. Структура электронного учебника. // Информатика и образование. 2001 - №6.
8. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616с.
9. Тыщенко О.Б. Новое средство компьютерного обучения - электронный учебник // Компьютеры в учебном процессе, 1999, № 10, стр. 89-92.
10. Шерпаев Н.В. Электронный учебник как основа учебно-методического комплекса. - Материалы конференции "ИТО-2002", М., 2002.
11. <https://taxuna.wordpress.com>. ჩაჩავა რ. მოზარდთა წიგნიერების პრობლემა.
12. Berns M. (1996). 'Global Tutoring' : An experiment in alternative learning. <http://edie.cprost.sfu.ca/it/res-and-ref.html>.
13. Bielawski L. & Lewand R. (1991). Intelligent Systems Design - Integrating Expert Systems, Hypermedia, and Database Technologies. John Wiley & Sons, New York.

14. Hammond N. (1993). Learning with Hypertext: Problems, principles and Prospects, *HYPertext a psychological perspective* (Eds. McKnight C., Dillon A. & Richardson J.), Ellis Horwood Ltd, pp54-55.
15. Kinshuk (1996). Computer aided learning for entry level Accountancy students. PhD Thesis, De Montfort University, England, July 1996.
16. Lemone K. A. (1996). Retargetable Course Generation - A methodology for reusability in distance education. Position Paper for ITS'96 Workshop on Architecture and Methods for Designing Cost-Effective and Reusable ITSs, Montreal, Canada, June 10th 1996.
17. Luck W. V. (1993). The structuring and testing of hypermedia learning environments. *Computer Mediated Education of Information Technology : Professionals and Advanced Users (A-35)* (Eds. Barta B. Z., Eccleston J. & Hambusch R.), Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), pp49-55.
18. Nawarecki E. & Dobrowolski G. (1996). Decentralized computer learning systems based on autonomous agent approach. *Lecture Notes in Computer Science*, 1108, pp105-113.
19. Edward Feigenbaum in Harmon & King, 1985 *INTRODUCTION TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EXPERT SYSTEMS*.
20. Patel A. & Kinshuk (1996c). Intelligent Tutoring Tools - A problem solving framework for learning and assessment. *Proceedings of 1996 Frontiers in Education Conference - Technology-Based Re-Engineering Engineering Education* (Eds. M. F. Iskander, M. J. Gonzalez, G. L. Engel, C. K. Rushforth M. A. Yoder, R. W. Grow & C. H. Durney), pp140-144.
21. Angelides M. C. & Gibson G. (1993). Pedro - The Spanish Tutor : A Hypertext-based Intelligent Tutoring System for Foreign Language Learning. *Hypermedia*, 5(3), pp205-230.
22. Stanchev I. (1993). From decision support systems to computer supported cooperative work. *Computer Mediated Education of Information Technology : Professionals and Advanced Users (A-35)* (Eds. Barta B. Z., Eccleston J. & Hambusch R.), Elsevier Science Publishers B. V. (North-Holland), pp287-295.
23. Vanneste P., Decker B. D., Chrzanowski M. & Warkentyne K. (1996) Panel discussion : The use of Internet in education. *Lecture Notes in Computer Science*, 1108, pp39-41.
24. Yum K. K. & Crawford J. R. (1996). On the feasibility of an interoperable tutorial machine to support the development and delivery of teaching. Position Paper for ITS'96 Workshop on Architecture and Methods for Designing Cost-Effective and Reusable ITSs, Montreal, Canada, June 10th 1996.



25. Горюнова М. А., Горюхова Т. В., Кондратьева И. Н., Рубашкин Д. Д., - “Электронные учебные издания”. Учебно-теоретические учебные издания. СПб.: ЛОИРО. 2003.
26. Заиончик В. М. , “Конструирование как вид творческой деятельности: Методы и организация “ , : Издательский центр «Академия» 2004 год- 256ст.
27. Роберт И. В., “Современные информационные технологии в образовании: Дидактические проблемы; Возможности и перспективы использования“ М.: // Школ-пресс – 1994г.
28. Guseva A.I., Kireev V.S. Models and Methods of Definition of Productivity of use of Interactive Electronic Educational Elements In Educational process.
29. [Http://imp.rudn.ru/vestnik.aspx?id=2012\\_1.](http://imp.rudn.ru/vestnik.aspx?id=2012_1)
30. [Http://do.gendocs.ru/download](http://do.gendocs.ru/download) интерактивная компьютерная технология обучение
31. ნანობაშვილი ქ., გელაშვილი შ. ინტერაქტიული ელექტრონული მასწავლებლის სისტემების პროექტირების დიდაქტიკური და კიბერნეტიკული ასპექტები. სამეცნიერო შრომები. II საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. ბათუმი 2012.
32. გელაშვილი შ. სწავლების აქტიური საშუალებების - ელექტრონული სახელმძღვანელოს კონსტრუირების დიდაქტიკური საფუძვლები. საერთაშორისო პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი “ინტელექტი” #3(50) 2014.
33. Сухна В.Д. Человек в мире информатики. М.: Радио и связь. 1992.
34. Григорьев С. Г., Краснова Г. А., Роберт И. В у др. Разработка концепции образовательных изданий и ресурсов // Открытое и дистанционное образование. – 2002. –N 3(7)
35. Андреев А. А, Солдаткин В И, Лупанов К. Ю. Проблемы разработки учебно-методических пособий для системы дистанционного образования // Применение новых технологий в образовании. Материалы IXМеждународной научно-практической конференции (Москва, 3-5 июня 2002 г. ) – АТИСО, 2002 .
36. Краснова Г. А, Беляев М. И, Соловов А В. Технологии создания электронных средств. –М.: МГИУ, 2001.
37. Демкин В. П., Вимятин В. М. Принципы и технологии создания электронных учебников.–Томск, 2002
38. Блюменау Д. И. Информация и Информационный сервис. Л.: Наука, 1989.

39. Бумко А.И. бр. Организация автоматизированного обучения. Киев Изд-во УМК ВО, 1984
40. Тестовый метод контроля качества обучения и критерии качества образовательных тестов (<http://technomag.bmstu.ru/doc/184741.html>)
41. 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/web137/wepggu10/wepggu\\_10\\_09.pdf](http://pskgu.ru/projects/pgu/storage/web137/wepggu10/wepggu_10_09.pdf).
42. 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.
43. 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.htm](http://www.engineer.bmstu.ru/resources/science/02_01_002.htm).
44. Трегубова О.П. Создание электронного учебника // <http://festival.1september.ru/articles/526252>.
45. Электронный учебник: методическое пособие в вопросах и ответах // <http://nt2.shu.ru:9500/eu.html>.
46. 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.
47. 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.
48. DE BRA, P., The Design of AHA! // Proceedings of the ACM Hypertext Conference, Odense, Denmark. – 2006.
49. 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>).

50. 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.
51. Тестовый метод контроля качества обучения и критерии качества образовательных тестов(<http://technomag.bmstu.ru/doc/184741.html>)
52. 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](http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V_72_2004EE.html)).
53. 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.
54. Латышев В.Л. Интеллектуальные обучающие системы: контроль знаний и психодиагностика. (<http://nit.miem.edu.ru/2004/plenar/9.htm>).
55. Журавлева О.Б., крук Б.И. Дистанционное овучение концепцияб содержанию управление. Новосибирск: Изд-во. Гос. Ун-та телекоммуникации и информатики. 2001.
56. Козан В.З. Уханов В.А. Человек: Информация, Потребность, Деятельност. Томск: Изд-во Том. Ун-та, 1991.
57. крук Б.И. Журавлева О.Б., Калачев И.В. Электронный учебник как средство субъектно-объектно инфовзаимодействия в процессе обуяения//Проблемы инфовзаимодействия. Новосибирск. 1995. Выл. 2.
58. Семенюк Э.Л. информатика: достижения перспективы возможности. М.: Наука 1988.
59. Краснова Г. А, Беляев М. И, Соловов А В. Технологии создания электронных средств. –М.: МГИУ, 2001.