

## ფინანსური ანალიზის სწავლება ფინანსური სიმულატორის დახმარებით

### თეა მუნაჩიშვილი

ეკონომიკის აკადემიური დოქტორი,

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო

**საკვანძო სიტყვები:** ცოდნის ათვისება, ტრენაჟორი, ფინანსური ანალიზი, სემანტიკური ანალიზი, დებრიფინგი

ინფორმაციის დარგში მიღწეული შედეგები მისაღებს ხდის სწავლების დისტანციური ფორმის განვითარებას. დისტანციური სწავლება შეგვიძლია განვიხილოთ ძველი, ათეული წლების განმავლობაში პრაქტიკაში აპრობირებული დაუსწრებელი სწავლების ფორმად, რომელიც ფორმით დაუსწრებელია, მაგრამ შინაარსობრივად დასწრებელი სწავლების ფორმის რელევანტურია. საგნის დისტანციური სწავლების კომპონენტებია: ჰიპერტექსტის ტექნოლოგიით შემუშავებულ სახელმძღვანელო, ვიდეოლექციები, სპეციალური პროგრამული გარემო, რომლის საშუალებითაც ხორციელდება *პირველი* – ცოდნის ათვისება ტრენინგის რეჟიმში, *მეორე* – ტიპობრივი სიტუაციების მოდელირება და გადაწყვეტილების მიღების უნარ-ჩვევების გამომუშავება და *მესამე* – ათვისებული ცოდნის გამოვლენა და შეფასება. ნებისმიერი დარგის სპეციალისტის, მათ შორის ეკონომისტის მომზადება – ცოდნის ათვისება ორი ძირითადი კომპონენტისგან თეორიული ცოდნისა და პრაქტიკული უნარ-ჩვევების ათვისებისგან შედგება. ჩვენი კვლევის ობიექტი ცოდნის ათვისებაა ორიენტირებული პრაქტიკული უნარ-ჩვევების მექანიზმის შემუშავების მეთოდის, საშუალებების კვლევაზე. მატერიალური ობიექტების: საფრენი აპარატების, საზღვაო, სამდინარო ხომალდების და სხვა ანალოგიური მატერიალური ობიექტების მართვის უნარ-ჩვევების გამომუშავება ფიზიკური ტრენაჟორების არსებობის გარეშე წარმოუდგენელია.

ეკონომიკური პროცესების შესწავლის ობიექტი მატერიალური ნაკადების მოძრაობის, მოდიფიკაციის ამსახველი ინფორმაციული ნაკადებია. ამიტომ ეკონომისტთა მომზადების საქმეში შეიძლება მხოლოდ კომპიუტერული ტრენაჟორი იქნეს გამოყენებული. მათი როლი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია დისტანციური სწავლებისას. ტრენაჟორის რეალიზაციის მეთოდოლოგიური საფუძველი ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელები და საკითხის სწავლების თაობების მიერ აპრობირებული კომპიუტერული სისტემების გარეშე გამოყენებული მექანიზმია. ტრენაჟორით პრაქტიკული უნარ-ჩვევების სწავლება სიტუაციური ამოცანების ამოხსნით მიიღწევა.

საინტერესოა ეკონომიკური პროფილის საგნების ტრენაჟორების შემუშავების მიმართულებით ჩატარებული სამეცნიერო კვლევითი სამუშაოები წარმოდგენილი სამეცნიერო კვლევითი თემების, დისერტაციების სახით [Ельцин 2013, Рышкевич 2013].

ინფორმაციული მასალების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ერთიანი გაგება ელექტრონულ ტრენაჟორსა და სიმულა-

ტორის ცნებებს შორის არ არსებობს. მკვლევართა ნაწილი ელექტრონული ტრენაჟორის ქვეშ გულისხმობს ჰიპერტექსტის ტექნოლოგიით შემუშავებულ სახელმძღვანელოსა და ინფორმაციულ-პროგრამული კომპლექსის ერთობლიობას. ელექტრონული სახელმძღვანელოთი ხორციელდება საკითხის გაცნობა, ათვისება, ხოლო პროგრამული კომპლექსით ათვისებული საკითხების ფიქსირება. აქ ინტერაქტიულ რეჟიმში სტუდენტი ხსნის ამოცანებს, პასუხს სცემს თეორიული ხასიათის კითხვებს. პასუხის გასაცემად მიმართავს შემხსენებელს წარმოდგენილ ტექსტით, გრაფიკით, ვიდეოთი. სწავლება და შემდგომში გამოცდის ჩაბარება სერტიფიკატის მისაღებად დისტანციურად ხორციელდება.

ამრიგად ეკონომიკური პროფილის მაღალკვალიფიციური სპეციალისტთა მომზადებისა და მართვის სფეროში დასაქმებულ მუშაკთა პერმანენტულად კვალიფიკაციის ამაღლების მიზნით ორი ურთიერთდაკავშირებული ამოცანაა გადასაწყვეტი: *პირველი* – ელექტრონული ტრენაჟორის უნივერსალური პროგრამული პაკეტის შემუშავება, *მეორე* – ტრენაჟორების ცოდნის ბაზის შევსება პრობლემური უბნის ცოდნის ბაზით.

ამჟამად მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში ინტენსიურად მიმდინარეობს სხვადასხვა ტიპისა და დანიშნულების სიმულატორების შემუშავება – ფიზიკური სიმულატორებიდან დაწყებული ელექტრონული სიმულატორებით დამთავრებული. შეცდომა არ იქნება თუ ვიტყვით, რომ საქმე გვაქვს ძირითადად სამი სახის სიმულატორების შემუშავებასთან: ფიზიკური, ელექტრონული და ამ ორის კომბინაცია.

თანამდეროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიები საშუალებას გვაძლევს სხვანაირად შევხედოთ და განვახორციელოთ სწავლების პროცესი.

ინფორმაციული მასალების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ერთიანი გაგება ელექტრონულ ტრენაჟორსა და სიმულატორის ცნებებს შორის არ არსებობს. მკვლევართა ნაწილი ელექტრონული ტრენაჟორის ქვეშ გულისხმობს ჰიპერტექსტის ტექნოლოგიით შემუშავებულ სახელმძღვანელოსა და ინფორმაციულ-პროგრამული კომპლექსის ერთობლიობას. ელექტრონული სახელმძღვანელოთი ხორციელდება საკითხის გაცნობა, ათვისება, ხოლო პროგრამული კომპლექსით ათვისებული საკითხების ფიქსირება. აქ ინტერაქტიულ რეჟიმში სტუდენტი ხსნის ამოცანებს, პასუხს სცემს თეორიული ხასიათის კითხვებს. პასუხის გასაცემად მიმართავს შემხსენებელს წარმოდგენილ ტექსტით, გრაფიკით, ვიდეოთი. სწავლება და შემდგომში გამოცდის

ჩაბარება სერტიფიკატის მისაღებად დისტანციურად ხორციელდება.

სიმულაციური მოდელირების ქვეშ იგულისხმება ისეთი ინფორმაციულ-პროგრამული გარემო, რომლის დროსაც ხორციელდება რეალობაში არსებული კონკრეტული ტიპობრივი სიტუაციის მოდელირება.

სიმულატორების შემუშავებისა და გამოყენების მიზანია:

**პირველი** - სწავლების პროცესში ათვისებულ იქნეს რეალურ ობიექტზე წარმოქმნილი სიტუაციების მართვა, გადაწყვეტილების მიღება და მიღებული გადაწყვეტილებით მოსალოდნელი შედეგების ანალიზი.

**მეორე** - პრაქტიკულ საქმიანობაში გადაწყვეტილების მიღების წინ განხორციელდეს შექმნილი სიტუაციის მოდელირება რეალური მონაცემებით და მოსალოდნელი შედეგების ნახვა, შეფასება.

აქვე უნდა აღნიშნოთ, რომ ელექტრონული დიაგნოსტიკის ანალოგიურად, როგორც სრულყოფილიც არ უნდა იყოს შემუშავებული სიტუაციური მოდელი, რეალური სიტუაციის ადექვატური მოდელირება პრაქტიკულად მიუღწეველია. ამიტომ საბოლოო სიტყვა გადაწყვეტილების მიმღებ პირს ეკუთვნის და იგი თავისი პასუხისმგებლობით იღებს გადაწყვეტილებას.

კონკრეტულ დისციპლინაში განხილული თემები მოიცავენ ტიპური სასრულო სიტუაციების განხილვასა და ათვისებას, რომლებისთვის შემუშავებულ უნდა იქნეს სიმულაციური მოდელირება.

ამრიგად ეკონომიკური პროფილის მაღალკვალიფიციური სპეციალისტთა მომზადებისა და მართვის სფეროში დასაქმებულ სპეციალისტთა პერმანენტულად კვალიფიკაციის ამაღლების მიზნით ორი ურთიერთდაკავშირებული ამოცანაა გადასაწყვეტი: პირველი - სიმულატორების შემუშავების ალგორითმულ - პროგრამული სისტემის შემუშავება და მეორე - სიმულატორების ცოდნის ბაზის შევსება პრობლემური უბნის ცოდნის ბაზით.

მეორე ამოცანა ორი ურთიერთდაკავშირებული ამოცანისგან შედგება: *პირველი* - ჰიპერტექსტის ტექნოლოგიით ელექტრონული სახელმძღვანელოს შემუშავება, *მეორე* - პრობლემური ამოცანის - სიტუაციის ცოდნის ბაზის ფორმირება.

სიმულატორები ფაქტობრივად უცვლელად ან მცირე მოდიფიკაციით შეიძლება გამოყენებული იქნეს ერთიანი სამართლებრივი სივრცის მქონე:

1. სხვადასხვა ქვეყნის, მათ შორის საქართველოს უმაღლეს სასწავლებლებში:

- სპეციალისტების მომზადებისას;
- მართვის სფეროში დასაქმებული სპეციალისტების: ეკონომისტების, ფინანსისტების, მარკეტოლოგების და სხვათა გადამამზადებლად.

2. საწარმოების მართვის პროცესში.

ჩვენი ყურადღების ცენტრში ეკონომისტთა მომზადებაში ეკონომიკური პროცესების ამსახველი სიმულატორების შემუშავებისა და გამოყენების პრობლემატიკაა. ეკონომიკური სიმულატორის რეალიზაციის ფორმა კომპიუტერული პროგრამული კომპლექსია.

მისი მიზანია სწავლების პროცესში სტუდენტის მიერ ათვისებულ იქნეს სიტუაციის ანალიზის, ეკონომიკურ გადაწყვეტილებათა მიღების უნარ-ჩვევები, ძირითადად რეალური მონაცემების სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის შეფასებულ იქნეს მიღებული გადაწყვეტილების მოსალოდნელი შედეგები.

სწავლების პროცესში სიმულატორების გამოყენება ცვლის საკითხის გადაცემის მეოდს, მიდგომას. განსაკუთრებით იზრდება პედაგოგის როლი, მას უნდა შეეძლოს:

- სიმულატორის მუშაობის პრინციპების გააზრება;
- პრობლემური ამოცანის, რომლის სიმულაცია ხდება, რეალიზაციის ალგორითმის შემოქმედებითი ცოდნა;
- სიმულირების შედეგების ინტერპრეტაცია;
- სიმულირების შედეგების კორექტირება სიმულატორით გათვალისწინებული ფაქტორების მხედველობაში მიღებით;
- სიმულაციის შედეგების დასაბუთება/უარყოფა.

პრაქტიკულ მეცადინეობაზე სტუდენტს მოეთხოვება სიმულაციის შედეგების ახსნა. სიმულირების განხორციელება და შედეგების ანალიზი დაკავშირებულია პრობლემური უბნის საკითხის ცოდნასა და თვისებაზე. ამიტომ სიმულატორის განუყოფელი ნაწილია სიმულირებასთან დაკავშირებული საკითხების გაცნობა, ათვისება.

სიმულატორების გამოყენებით მეცადინეობის ჩატარების კომპონენტებია: გლობალურ ქსელში ჩართული კომპიუტერი, პროგრამა სიმულატორი, სერვერზე ორგანიზებული სიმულირებასთან დაკავშირებული ჰიპერტექსტის ტექნოლოგიით რეალიზებული ელექტრონული სახელმძღვანელო. ნებისმიერი მეცადინეობის და მთ შორის სიმულატორების გამოყენებით ჩატარებული მეცადინეობის განუყოფელი ნაწილია მეცადინეობის მიმდინარეობის ამსახველი ვიდეო. მეცადინეობის შემდეგ ვიდეო თავსდება ინტერნეტში და მას იღებს სტუდენტი.

ჩვენი მოკრძალებული გამოცდილება ეკონომიკური სიმულატორების შემუშავების მიმართულებით საშუალებას გვაძლევს, ჩამოვყალიბოთ სიმულატორებისადმი წაყენებული აუცილებელი მოთხოვნები:

სიმულატორით ხორციელდება:

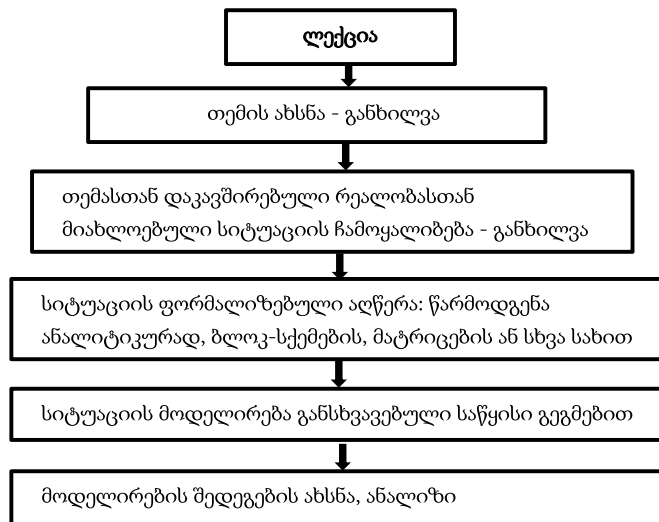
- რეალური ეკონომიკური პროცესის ამსახველი ამოცანის მოდელირება გარკვეული ალგორითმით;
- წრფივი და არაწრფივი ოპტიმიზაციის ამოცანების ამოხსნა;
- მრავალვარიანტულ გეგმების ფორმირება;
- ვარიანტების შეჯერება და შერჩევა;
- სიმულაციის შედეგების ვიზუალიზაცია დიაგრამების, ცხრილების, ვიდეოს ან კომბინაციის სახით;
- ამოცანის ამსახველი მოდელის N დამოუკიდებელი ცვლადიდან  $\forall n_i$  ცვლადით მოდელირება და შედეგების წარმოდგენა დიაგრამების სახით;
- ერთდროულად N ცვლადთა სიმრავლიდან ნებისმიერი  $n_i$  და  $n_{i+1}$  ცვლადით მოდელირება და

- შედეგების წარმოდგენა ცხრილის სახით;
- ერთდროულად მრავალი ცვლადით მოდელირება ცვლადების სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის.
  - მოდელირების მრავალფარიანტულ შედეგების წარმოდგენა;
  - სიმულირების შედეგების ახსნა.
- პროგრამულ პაკეტით შესაძლებელი უნდა იყოს:
- ამოცანის არსის, ალგორითმის გაცნობა;
  - სიმულირების განხორციელება მრავალ ბუნებრივ ენაზე;

სიმულატორთან მუშაობა ნებისმიერ დანტერესებულ პირს უნდა შეეძლოს ყოველგვარი რევის-ტრაციისა და პაროლების გარეშე.

სიმულატორით შესაძლებელი უნდა იყოს განხორციელდეს როგორც სიტუაციის მოდელირება, აგრეთვე ცნობილი ალგორითმით ამოცანის ამოხსნის სიმულირება. ფაქტობრივად გამოკვლეულ იქნეს ამ ამოცანის ამოხსნის ალგორითმი. აქნათქვამის ნათელი მაგალითია Excel-ში არსებული ფინანსური ფუნქციებით ამოცანების ამოხსნა. Excel-ის ფუნქციით ამოცანის ამოხსნის სიმულირებისას ვაკვირდებით როგორ იცვლება შედეგი არგუმენტების მნიშვნელობების ცვლილებისას. არგუმენტები კი ასახავენ გარკვეული ფაქტის მოხდენას, როგორცაა: სესხის აღება, ინვესტირება, ამორტიზაცია და სხვა.

სიმულატორების გამოყენებით ლექციის, პრაქტიკული მეცადინეობის ჩატარება შემდეგნაირად გვესახება/სურ. 1, 2/.



სურ. 1. სიმულატორების გამოყენებით ლექციის ჩატარების ბლოკ-სქემა

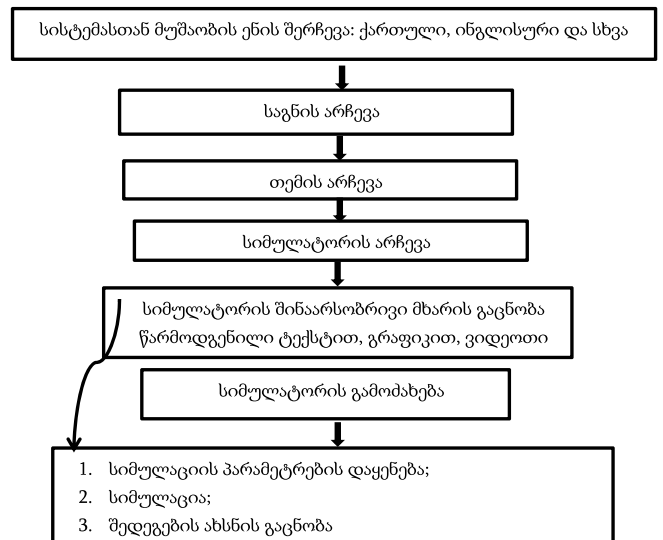
სიმულატორის გამოყენება სასწავლო პროცესში დაგეგმვისა და ფუნქციონირების ეტაპებისგან შედგება.

**დაგეგმვის ეტაპზე** სიმულატორების სიმრავლიდან პედაგოგის მიერ შეირჩევა მოცემული თემის ამსახველი სიმულატორი (ები);

**ფუნქციონირების ეტაპი/სურ. 3/**



სურ. 2. სიმულატორების გამოყენებით პრაქტიკული მეცადინეობის ჩატარების ბლოკ-სქემა



სურ. 3. სიმულატორით მეცადინეობის ჩატარების ფუნქციონირების ეტაპი

ჩვენს მიერ შემუშავებულ სიმულირების პროგრამულ პაკეტში FINSIM1.1-ში რეალიზებულია სიმულატორები, რომლებითაც ხორციელდება: პირველი - ალტმანის, სპრინგეიტის, ფულმერის, ბჟეინსკის, დუპონის მოდელებით საწარმოს ფინანსური მდგრადობის შეფასების მოდელირება. ამ მოდელებით საწარმოს ფინანსური მდგრადობის შეფასება ხორციელდება ერთი, ორი და მრავალი (მოდელში შემავალი ყველა) ცვლადით; მეორე - Excel - ში არსებული 15 ფინანსური ფუნქციის სიმულირება ერთი და ორი ცვლადით.

ტრენაჟორის ალგორითმულ-პროგრამული გარემო უნივერსალურია, მაგრამ მისი ინფორმაციული შიგთავსი დამოკიდებულია საგნის პედაგოგზე, მის მიერ მასალის გადმოცემის მანერაზე და სხვა. ამიტომ საგნების მიხედვით ტიპობრივი ტრენაჟორების შემუშავება სასწავლო პროცესში ეტალონის სახით გამოსაყენებლად ფაქტობრივად მიუღებელია. საგნების მიხედვით ტრენაჟორებს გამოყენების თვალსაზრისით სარეკომენდაციო - დამხმარე როლი შეიძლება მიეკუთვნოს.

ამჟამად სწავლების სხვადასხვა დარგის სპეციალისტთა მომზადების საქმეში გამოყენებული ტრენაჟორების ანალიზი

და ჩვენი მრავალწლიანი გამოცდილება ცოდნის გამოვლენისა და შეფასების კომპიუტერული სიტემებისა და პრაქტიკული ექსპლოატაციის საქმეში საშუალებას გვაძლევს, ჩამოვაყალიბოთ ეკონომიკის პროფილის საგნებზე ორიენტირებული კომპიუტერული ტრენაჟორისადმი წაყენებული აუცილებელი მოთხოვნები<sup>1</sup>:

1. თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის საკითხების არსებობა;
2. საგნების, საგნის თემებისა და ქვეთემების მიხედვით თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის საკითხების ცოდნის ბაზის ფორმირება;
3. ტრენინგის ეტალონური დავალების ფორმირება;
4. დავალებაში მოცემული ნებისმიერი საკითხის ასხნა კონკრეტული მეთოდის, ალგორითმისა და გადაწყვეტის ჩვენებით;
5. ტრენინგის დროს დაშვებული შეცდომების მომავალში თავიდან აცილების მიზნით რჩევებისა და რეკომენდაციების ბაზის ფორმირება;
6. ტრენინგის კონკრეტული შედეგების, დაშვებული შეცდომების გამოსწორების რჩევებისა და რეკომენდაციების გაცნობა;
7. დროის გარკვეულ პერიოდში ტრენინგის დროს დაშვებული შეცდომების ანალიზი;
8. გაცემული პასუხების მიხედვით სტუდენტის მიერ ტრენინგის ტრაექტორიის შეცვლა.

**ტრენაჟორის ცოდნის ბაზის ფორმირება**

ტრენინგის საფუძველი პედაგოგის მიერ საგნების, საგნის თემებისა და ქვეთემების მიხედვით თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის საკითხების ცოდნის ბაზის ფორმირებაა. ცოდნის ბაზა ზოგადად ტესტები - ორი სახისაა დახურული და ღია.

დახურულ ტესტს ვუწოდებთ ისეთ ტექსტს სადაც დასმული საკითხზე წინასწარ მოცემულია მაქსიმუმ შვიდი პასუხი, რომელთაგანაც სამია სწორი. დასმულ კითხვაზე პასუხის გაცემა დაიყვანება მაქსიმუმ შვიდი სავარაუდო პასუხიდან სწორი პასუხების ამორჩევაზე.

ღია ტესტი ისეთი ტესტია, სადაც დასმულ საკითხზე სტუდენტის მიერ დაწერილი უნდა იქნეს პასუხი რიცხვითი მნიშვნელობის, ან წინადადების ან გამოსახულების სახით.

**ტრენინგის დაგეგმვა**

ჩვენთვის ცნობილ ტრენაჟორებში ტრენინგის დაგეგმვა: თემების, ქვეთემების შერჩევა, ტესტების შერჩევა, ტრენინგის დრო პედაგოგის მიერ განისაზღვრება და ვერ გაითვალისწინება სტუდენტის ინდივიდუალური შესაძლებლობები. იდეალურ შემთხვევაში, ტესტების ცოდნის ბაზიდან, თემების ქვეთემების მიხედვით სტუდენტმა თვით უნდა შეარჩიოს ტრენინგზე გასატანი ტესტები, მათი რაოდენობა და ტრენინგის დრო. პრაქტიკულად შეიძლება მოძებნილ იქნეს კომპრომისული ვარიანტი, კერძოდ:

- პედაგოგის მიერ ხორციელდება ქვეთემების მიხედვით

ეტალონური დავალების ფორმირება ამ ქვეთემებზე არსებული ყველა ტესტის ჩვენებით;

- ნებისმიერ დახურულ ტესტზე, ხოლო ღია ტესტის შემთხვევაში ყოველ პასუხზე მიეთითება პირობითად მისაღები ქულა;
- ნებისმიერ ტესტზე ნაჩვენებია შეფასების წილობრივობა და სემანტიკური ანალიზის განხორციელების აუცილებლობა.

ტრენინგის დაწყების წინ პირველი - სტუდენტი ირჩევს თემებსა და ქვეთემებს, მეორე - აღგენს ქვეთემის მიხედვით ტრენინგზე გასატანი ტესტების რაოდენობას და მესამე - განსაზღვრავს ტრენინგის საერთო დროს.

ცოდნის ათვისების ყურადღებას მივაქცევთ ტრენინგის შედეგების განხილვის - დებრიფინგის ეტაპზე (დებრიფინგი ინგლისური სიტყვაა - debriefing და ნიშნავს დავალების შესრულების შედეგების განხილვას). იგი ამჟამად ფაქტობრივად გარკვეულწილად უმრავლეს შემთხვევაში ლექტორის მიერ ნებისმიერ მეცადინეობაზე ხორციელდება, მაგრამ მკაცრად გამოყოფილი ფორმა არ აქვს. ტრენაჟორთან მუშაობისას სტუდენტების მიერ დაშვებული შეცდომები ლექტორის კომპიუტერზე ტრენინგის ოქმის სახით გამოიტანება. ლექტორი აანალიზებს მას და ტრენინგის დამთავრების შემდეგ ახორციელებს სტუდენტებთან ერთად შედეგების განხილვას - დებრიფინგს.

[Сви́стунoв 2011]-ში დეფინინგის ლიდერისადმი წაყენებული მოთხოვნები ახალი არ არის. იგი სრულად, დეტალურადაა ჩამოყალიბებული ინტელექტუალური პროცესების მართვის მეთოდში - ფსიქოევრესტიკული დაპროგრამების მეთოდისადმი მიძღვნილ ნაშრომში [В.В.Чавчანიძე 1974].

ტრენინგის მიმდინარეობის საფუძველი ტრენინგის დაწყების წინ სტუდენტის მიერ ფორმირებული დავალება გრაფიკულად შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს მარყუჟების მქონე სასრულო ორიენტირებული G გრაფის სახით, სადაც  $\forall v_i, v_i \in V$ . დავალებაში მითითებული ტესტების სიმრავლიდან P ალბათობით ამორჩეული ტესტია.  $\forall v_i, v_i \in V$  მეზობელ კვანძთან დაკავშირებულია ერთი წიბოთი  $e_i \in E$ . G გრაფის  $\forall v_i, v_i \in V$  გააჩნია მარყუჟი (ციკლი). ციკლის რაოდენობა სტუდენტზე დამოკიდებული. მარყუჟის რეალიზაციის შესაძლებლობა სისტემაში წარმოიქმნება ტესტზე მცდარის პასუხის გაცემისას. სტუდენტს შეუძლია N-ჯერ გამოიძახოს „მრჩეველი“

ჩვენს მიერ შემუშავებულია და 2013 წლიდან ფუნქციონირებს ელექტრონული სახელმძღვანელოები ეკონომიკურ საგანებში: ოპერაციული მენეჯმენტი, სტრატეგიული მენეჯმენტი (ავტორი პროფ. ბადრი რამიშვილი), ფინანსური ფუნქციები Excel-ში და ტრენაჟორის ნულოვანი ვერსია [http://old.press.tsu.ge/GEO/internet/internetgak/ELSA\_XELMZR\_VANELO/index.html]. ტრენინგი ხორციელდება პროგრამული პაკეტით „კიბერ1“-ით (T.Munjishvili & Z.Munjishvili, 2014) „კიბერ1“-ის ექსპლოატაციისას გამოვლენილი უარყოფითი და დადებითი მხარეების გათვალისწინებით შემუშავებულია პროგრამა - ტრენაჟორი

<sup>1</sup> (T.Munjishvili & Z.Munjishvili, 2014)

TRAINER1, რომელშიც რეალიზებულია ზემოთ ჩამოთვლილი მოთხოვნები (T.Munjishvili, 2017)

ჩვენს მიერ შემუშავებული კომპიუტერული ტრენაჟორით TRAINER1-ით ხორციელდება:

1. ეტალონური დავალების ფორმირება პედაგოგის მიერ საგნების, თემების, ქვეთემებისა საგნის წამყვანი პედაგოგის გათვალისწინებით;
2. ტრენინგის დაწყების წინ სტუდენტის მიერ ტრენინგის ინდივიდუალური დავალების ფორმირება;
3. დახურული და ღია ტიპის ტესტების დამუშავების შესაძლებლობა;
4. დახურული ტიპის ტესტებში მაქსიმუმ შვიდი სავარაუდო პასუხიდან მაქსიმუმ სამი სწორი პასუხის არსებობა;
5. ღია ტიპის ტესტებში პასუხების ნებისმიერი რაოდენობის არსებობა;
6. დახურული ტიპის ტესტებში პასუხების ფიქსირება მხოლოდ სწორი პასუხების საჭირო რაოდენობის მონიშვნისა და პასუხის ფიქსირების შესახებ ბრძანების მიცემის შემდეგ;
7. ღია ტიპის ტესტში სიტყვების, რიცხვების, წინადადების ან მათი კომბინაციის, აგრეთვე აბრევიატურის გამოყენება;
8. პასუხებში გამოყენებული თხრობითი წინადადების გაგება სინქრონიზაციის დარღვევის, სიტყვების ჩამატებისას;
9. დასახელებით წინადადებაში და ზოგადად პასუხებში გამოყენებული სიტყვების დაწერა ნებისმიერ ბრუნვაში, ამ სიტყვის მცდარი ვარიანტების გამოყენება;
10. გარკვეული საგნების, თემების, ქვეთემების ამსახველი ამოცანების ფაქტობრივად დაწერილი პასუხების იდენტიფიკაცია ამ პასუხის ეტალონურ მნიშვნელობასთან. აქ დაუშვებელია: სინქრონიზაციის დარღვევა, სიტყვების დაწერა ნებისმიერ ბრუნვაში, სიტყვების ჩამატება ან ამოღება;
11. ამოცანის დასმა ტექსტური ან გრაფიკული ან ვიდეო ან მათი ნებისმიერი კომბინაციით;
12. საგანზე, ტესტზე დახმარების არსებობა წარმოდგენილი ტექსტური ან გრაფიკული ან ვიდეო ან მათი ნებისმიერი კომბინაციით;
13. დახურული ტიპის ტესტზე დაშვებულ შეცდომებზე რჩევებისა და რეკომენდაციების არსებობა;
14. ღია ტიპის ტესტზე ნებისმიერ პასუხზე დაშვებულ შეცდომებზე რჩევებისა და რეკომენდაციების არსებობა;
15. ამოცანის  $\forall n_i, n_i \in N$  პასუხზე ამ პასუხის შესაბამისი ქულის ფიქსირება  $q_i \in Q$ . ქულა შეიძლება იყოს მთელი ან ათწილადი დადებითი რიცხვი;
16. ტრენინგის მიმდინარეობისას სხვადასხვა სახის დიაგნოსტიკური შეტყობინების გამოტანა. მაგ. უცნობი სიტყვის გამოყენებისას, სიტყვების, რიცხვების გამოტოვების და სხვა;
17. ტრენინგის დაწყებისას ტესტების ალბათურად დალაგება და ტრენინგის მიმდინარეობისას ალბათურად ამორჩევა;

18. ტრენინგის დამთავრების შემდეგ სხვადასხვა სახის ანალიტიკური ინფორმაციის მიღება, კერძოდ: ტრენინგის მიმდინარეობის ამსახველი ოქმი, კონკრეტული ტრენინგის დროს დაშვებული შეცდომების თავიდან აცილების რჩევები და რეკომენდაციები (დებრიფინგი), დროის მითითებულ მონაკვეთში დაშვებული შეცდომების სტატისტიკა და მისი წარმოდგენა დიაგრამის სახით;

19. პედაგოგის მიერ სტუდენტების მიერ დაშვებული შეცდომების განზოგადება, მათი კოლექტიური განხილვა, წინადადებებისა და რეკომენდაციების ჩამოყალიბება და რეალიზაცია.

TRAINER1-ში რეალიზებულია წინადადების სემანტიკური ანალიზის ინჟინრული მიდგომა. ანუ ე. წ. „პროდუქციული გრამატიკის“ მეთოდი, რომელიც გარკვეულ უნივერსალიზმს ატარებს და დაზღვეულია ცხრილური შესაბამისობის პრინციპის ნაკლოვანებებისგან. ამ მეთოდის არსი, ალგორითმები და პროგრამული რეალიზაცია განხილულია [Tea Munjishvili 2014..... Tea Munjishvili 2015]. მოკლედ ავლწერთ TRAINER1-ში გამოყენებულ სემანტიკური ანალიზის ალგორითმს.

ცოდნის გამოვლენისა და შეფასების სისტემებში, მათ შორის TRAINER1-ში, ფაქტობრივად კონკრეტული პროდუქცია (ჩვენ შემთხვევაში - წინადადება) ამორჩეულია, იმიტომ რომ ჩვენ კონკრეტულ პასუხს ცნობილი მნიშვნელობით ვიხილავთ. საჭიროა შემოსული ფაქტების (სიტყვების) მიხედვით დავადგინოთ მისი რელევანტობა არსებულთან. (Munjishvili & Z.Munjishvili, 2012) ამრიგად:

**ცოდნის ბაზის ორგანიზაციის** საფუძველს წარმოადგენს ღია ტესტების პასუხები - წინადადებების (პროდუქციების) სიმრავლე  $G$ .  $G$  შეგვიძლია განვიხილოთ, როგორც სემანტიკურად დაუკავშირებელი თხრობითი წინადადებებისგან შემდგარი ტექსტი, ხოლო პროდუქციულ სისტემაში პროდუქციის ამორჩევა, როგორც საძებნი სახის პოვნა.

გვაქვს ორი ტიპის -  $R$  და  $RT$  ტიპის პასუხები. პირველი ტიპის ამოცანებში  $R$  ან  $RT$  ტიპის პასუხებში, სადაც სიტყვები და ამ სიტყვის სინონიმები სხვადასხვა ბრუნვაში არ შეიძლება იქნეს გამოყენებული სისტემის შესავალზე მიეწოდება - ლექსიკონიდან ამორჩევა მხოლოდ ტესტის პასუხებში გამოყენებული სიტყვები ან მათი მცდარი ვარიანტები. ლექსიკონში არ მიეთითება მორფოლოგიური ფუძე, მცდარი ვარიანტები და სინონიმები. ამ შემთხვევაში წინადადების ამოცნობის ალწერილი ალგორითმი გამოიყენება მხოლოდ იმ განსხვავებებით, რომ სიტემის შემოსავალზე  $L_w \{a_1, a_2, \dots, a_s\}$  ფრაზაში სიტყვების თანმიმდევრობა მკაცრად უნდა იქნეს დაცული და  $L'_w \equiv L_w$ .

მეორე ტიპის ამოცანებში სისტემის შესავალზე სტუდენტის მიერ დაწერილი  $R$  ან  $RT$  ტიპის პასუხების რელევანტური ინფორმაციის მოძებნისას შესაძლებელია სინქრონიზაციის დარღვევა, სიტყვების გამოყენება ნებისმიერ ბრუნვაში და უღლებაში, მცდარი ვარიანტები, ზედმეტი - ნებისმიერი რაოდენობის ლექსიკონში არსებული ან არარსებული სიტყვების გამოყენება.

სიმარტივის მიუხედავად თხრობითი წინადადებების გაგების შემოთავაზებული ვარიანტი გადამეტებულად შეიძლება ჩაითვალოს იმიტომ, რომ უმრავლეს შემთხვევაში სტუდენტები ცდილობენ მათთვის ცნობილი თანმიმდევრობით დაწერონ წინადადება. მასობრივია სიტყვების გამოყენება სხვადასხვა ბრუნვაში, სიტყვების გამოტოვების ან ჩამატების ფაქტები. ნაკლებად, ფაქტობრივად არ გვხვდება სიტყვების მცდარი ვარიანტების დაწერა. TRAINER1-ის პროგრამა დაწერილია VB.NET 2010, მონაცემების ბაზა ორგანიზებულია SQL Server 2008-ზე. სისტემა მრავალენოვანია. ერთდროულად ერთი და იგივე საგანზე ინფორმაცია ან სხვადასხვა საგნები რამდენიმე ენაზე შეიძლება იქნეს წარმოდგენილი.

განვიხილოთ TRAINER1-ით ტრენინგის დაწყებისა და მიმდინარეობის პროცესი:

ნებისმიერ დაინტერესებულ პირს შეუძლია განახორციელოს ტრენინგი. პიროვნების იდენტიფიკაცია ხდება პირადი ნომრით ან ნებისმიერი 16 ციფრისგან შემდგარი რიცხვით. იდენტიფიკაციისა და საგნის არჩევის შემდეგ გამოვა ფანჯარა, რომელშიც ჩამოწერილია შერჩეულ საგანზე ქვეთემების მიხედვით პედაგოგის მიერ დაწერილი ეტალონური დავალებები. სტუდენტს შეუძლია ნებისმიერ ეტალონურ დავალებაში შეცვალოს ტრენინგზე გასატანი ტესტების რაოდენობა და ტრენინგის საერთო დრო. ქვეთემის არჩევის წინ მას შეუძლია დაათვალიეროს ამ დავალებაში არსებული ტესტები.

ზემოთ აღწერილი ალგორითმის საფუძველზე შეიქმნა ფინანსური ანგარიშგების ანალიზის სწავლების ახალი სიმულატორი FINSIM1. (T.Munjishvili, 2017)

განვიხილოთ FINSIM1.1 სიმულატორით ალტმანის მოდელით საწარმოს ფინანსური მდგრადობის მოდელირება. FINSIM1.1-ში ალტმანის სამი მოდელია წარმოდგენილი. ერთერთი მოდელი სახელით Altman1 შემდეგია/7/:

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 1.0X_5$$

სადაც:

- X<sub>1</sub>- სამუშაო კაპიტალი/ მთლიანი აქტივები
- X<sub>2</sub>- გაუნაწილებელი მოგება/მთლიანი აქტივები
- X<sub>3</sub>- მოგება პროცენტებისა და გადასახადების გადახდამდე/მთლიანი აქტივები
- X<sub>4</sub>- კაპიტალის საბაზრო ღირებულება/ვალდებულებები
- X<sub>5</sub>- გაყიდვები/მთლიანი აქტივები

ფაქტობრივად მოდელში 7 ცვლადია. ცვლადებისთვის სახელების სისტემატიზაციისა შემდეგ (1) ფორმულა მიიღებს სახეს:

$$Z = (1.2 * X_2 + 1.4 * X_3 + 3.3 * X_4 + X_7) / X_1 + 0.6 * X_5 / X_6 \quad (2)$$

სადაც:

- X<sub>1</sub> - მთლიანი აქტივებია;
- X<sub>2</sub> - სამუშაო კაპიტალია;
- X<sub>3</sub> - გაუნაწილებელი მოგებაა;
- X<sub>4</sub> - მოგება პროცენტებისა და გადასახადების გადახდამდე;
- X<sub>5</sub> - კაპიტალის საბაზრო ღირებულებაა;
- X<sub>6</sub> - ვალდებულებებია;
- X<sub>7</sub> - გაყიდვებია.

Z-ის მნიშვნელობების მიხედვით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ფირმის ფინანსურ მდგომარეობაზე, კერძოდ:

$$\begin{matrix} \text{ფირმა უსაფრთხო ზონაში} \\ \text{ფირმა იმყოფება ნაცრისფერ ზონაში} \\ \text{ფირმას გაკოტრება ემუქრება ორ წელიწადში} \end{matrix} = \begin{cases} Z > 2.99 \\ 1.81 < Z < 2.99 \\ Z < 1.81 \end{cases}$$

სიმულაციას რეალური საწარმოს ფაქტობრივი მონაცემების გამოყენებით ვახორციელებთ.

მონაცემების საფუძველზე ცვლადების მინიმალური, მაქსიმალური, საშუალო მნიშვნელობების პროგრამულად გამოანგარიშების შემდეგ მივიღებთ სადაც გაანგარიშებულია ცვლადების მინიმალური, მაქსიმალური და საშუალო მნიშვნელობები.

FINSIM1.1-ით ალტმანის მოდელით საწარმოს ფინანსური მდგრადობის შესწავლის სიმულაცია შემდეგნაირად ხორციელდება:

1. პროგრამის გამოძახების შემდეგ გამოვა ფანჯარა, რომლითაც შეირჩევა სისტემასთან მუშაობის ენა - ქართული. ენის შერჩევის შემდეგ გამოვა ფანჯარა, რომელშიც სტუდენტის იდენტიფიკაციის, საგნის და თემის ამორჩევის შემდეგ ჩამოიშლება შერჩეულ საგანსა და თემაზე სისტემაში არსებული სიმულატორების სია.
2. ფანჯარაში სიმულატორის დასახელების სტრიქონზე დაწკაპუნების შემდეგ გამოვა შესაბამისი ფანჯარა.

სიმულაციის საფუძველი ალტმანის მოდელია. არგუმენტების (ცვლადების) მნიშვნელობები სტუდენტის მიერ შეიძლება შეიცვალოს. პროცესის მოდელირება ერთი და ორი ცვლადით ხორციელდება, ამიტომ გათვალისწინებულია - ური ცვლადის მითითება და ამ ცვლადით მოდელირება. მოდელირების შედეგი მიიღება დიაგრამისა და ცხრილის სახით, ასახულია ცვლადის მნიშვნელობის ცვლილებაზე Z კოეფიციენტის (ფუნქციის) დამოკიდებულება, ხოლო ცხრილში კი - Z კოეფიციენტის მნიშვნელობათა ცვლილების დამოკიდებულება ორი ცვლადის და ცვლილებისას. ღილაკზე „ახსნა“ დაწკაპუნებით გამოვა ფანჯარა სიმულაციის შედეგის ახსნით.

**მოდელირება მრავალი ცვლადით**

1. მონაცემების საფუძველზე ცვლადების  $X_i, i = \overline{1,7}$  გაანგარიშებული მინიმალური, მაქსიმალური და ფაქტობრივი მონაცემები ასახულია მოდელირების საყრდენი გეგმის სახით. მონაცემების არ არსებობისას ცვლადების მინიმალური, მაქსიმალური და საწყისი (პირობითად) საწყისი მონაცემები შეიტანება სტუდენტის მიერ. გამოიანგარიშება Z კოეფიციენტის მნიშვნელობა ცვლადების მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობებისათვის, და  $Z_{min} < Z < Z_{max}$  დიაპაზონში გარკვეული ბიჯით (ბიჯის მნიშვნელობას სტუდენტი განსაზღვრავს) ხორციელდება მრავალვარიანტული მოდელირება. მოდელირების შედეგად ჩანს ანუ შერჩეული მნიშვნელობებისაგან ნებისმიერი Z

კოეფიციენტის მნიშვნელობა განისაზღვრება ცვლადების გარკვეული მნიშვნელობით. ეს საშუალებას გვაძლევს მოდელირების ეტაპზე განვსაზღვროთ ალტმანის მოდელის მიხედვით საწარმოს ფინანსური მდგომარეობის ამსახველი პარამეტრების ოპტიმალური მნიშვნელობა და შემდგომ საწარმოს ფუნქციონირებისას გავაკონტროლოთ და ვმართოთ მათი მნიშვნელობები.

### დასკვნები და რეკომენდაციები

ნებისმიერი სიმულატორის და მათ შორის ჩვენს მიერ შემუშავებული სიმულატორის გამოყენება სწავლების პროცესში პანაცეა არ არის. იგი მცირე დროში საკითხის სიღრმისეულად ათვისების ერთერთი საშუალებაა. სიმულატორის გამოყენების ეფექტი მიიღწევა ტრენაჟორისა და სათანადოდ გაფორმებული ელექტრონულ სახელმძღვანელოს გამოყენებასთან ერთად. ელექტრონული სახელმძღვანელოს ქვეშ ვგულისხმობთ ჰიპერტექსტის ტექნოლოგიით გაფორმებულ, დახვეწილ საძიებო სისტემით, გრაფიკითა და ვიდეოთი წარმოდგენილ სახელმძღვანელოს.

ტრენინგის, სიმულაციის განუყოფელი ნაწილია შედეგების განხილვა და ანალიზი - დებრიფინგი. FINSIM1.1-ით პედაგოგის მიერ ჯგუფური დებრიფინგის ჩასატარებლად მიიღება ტრენინგის, სიმულაციის ამსახველი ოქმი.

ცოდნის ათვისების სისტემა TRAINER1 ცოდნის ათვისების ინტელექტუალურ სისტემების კლასს მიეკუთვნება. იგი დისტანციური სწავლების აუცილებელი მდგენელია (Munjishvili & Z.Munjishvili, 2012);

სტუდენტის მიერ დავალების ტრენინგის ინდივიდუალური დავალების შედგენა საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად იქნეს გათვალისწინებული სტუდენტის შესაძლებლობები და სტუდენტის მიერ გამახვილებულ იქნეს ყურადღება მისთვის საკვანძო საკითხებზე;

მცდარი პასუხის გაცემისას ოპერატიულად რჩევებისა და რეკომენდაციების მიცემა საშუალებას იძლევა მრავალჯერ გამეორებულ იქნეს ამოცანის ამოხსნა, რაც აადვილებს და აჩქარებს საკითხის ათვისების პროცესს;

TRAINER1-ში რეალიზებული თხრობითი წინადადებების სემანტიკური ანალიზატორი საშუალებას იძლევა გათვალისწინებულ იქნეს ამოცანების ამოხსნის თავისებურები;

TRAINER1-ის ადაპტაცია კონკრეტული საგნისთვის ხორციელდება ამ საგნის ამსახველი ინფორმაციის TRAINER1-ის მონაცემების ბაზაში განთავსებით;

TRAINER1-ის გამოყენების აუცილებელი პირობაა საგნის ამსახველი ინფორმაციის მომზადება, კერძოდ: თემების, ქვეთემების გამოყოფა; ნებისმიერ ქვეთემაში ტიპობრივი ამოცანების ფორმირება; ამოცანის ამოხსნის მეთოდის, ალგორითმის ახსნა. მსგავსი ამოცანების ამოხსნის გამოცდილება. ამოცანის ამოხსნისას დაშვებული ტიპობრივი შეცდომების დახასიათება და მათი გამოსწორების გზების ჩვენება;

TRAINER1 საშუალებას იძლევა ერთიდაიგივე საგნის შესახებ სხვადასხვა პედაგოგის მიერ (მათი ავტორობის დაცვით) წარმოდგენილ იქნეს საგნის ამსახველი ინფორმაცია: ამოცანები, მათი ამოხსნის მეთოდები, საშუალებები და სხვა.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. <https://www.bpsimulator.com/ru/business/>
2. А.В. Трухин, АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ В РФ ТРЕНАЖЁРНО-ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ, <http://ido.tsu.ru/files/pub2008/8.pdf>
3. Методы и принципы симуляционного обучения, Свистунов Андрей Алексеевич, [http://rosomed.ru/kniga/metodi\\_i\\_principi\\_simulationnogo\\_obucheniya.pdf](http://rosomed.ru/kniga/metodi_i_principi_simulationnogo_obucheniya.pdf)
4. [qumcpo.minsk.edu.by/ru/main.aspx?quid=1761](http://qumcpo.minsk.edu.by/ru/main.aspx?quid=1761)
5. Гипертекстовые тренажеры для обучения по экономическим дисциплинам тема диссертации и автореферата по ВАК 08.00.13, кандидат экономических наук Ельцин, Андрей Владимирович, <http://www.dissercat.com/content/gipertekstovye-trenazhery-dlya-obucheniya-po-ekonomicheskim-distiplinam#ixzz439ULOS43>
6. Рышкевич В. М. Симуляционные формы обучения в практике преподавания экономических дисциплин и повышения квалификации [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы III междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). — СПб.: Реноме, 2013. — С. 162-163. <http://www.moluch.ru/conf/ped/archive/70/3864/>
7. Altman Edward I., Predicting Financial Distress Of Companies: Revisiting The Z-Score And Zeta® Models, July 2000
8. Tea Munjishvili, Zurab Munjishvili, Knowledge demonstration and assessment system “Cyber1”, international Journal “Information Technologies & Knowledge” Volume 8, Number 3, 2014, pp. 271-279.
9. Tea Munjishvili, Zurab Munjishvili, Knowledge demonstration and assessment system “Cyber1”, international Journal “Information Technologies & Knowledge” Volume 8, Number 3, 2014, pp. 271-279.
10. Z.Munjishvili, problem-oriented method of semantic analysis for sentence of natural language. Collection of Knowledge, dialogue, decision, Kiev, Ukraine, “Naukova Dumka”, 1990.
11. Munjishvil T., Munjishvil Z., Nakashidze V. System of knowledge revealing and rating – “Cyber 2”. 9th MIBES ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE 2014 THESSALONIKI, GREECE, 30/5– 1/6 .CD ISBN# 978-960-93-6161-3. pp. 111-121.
12. Thea Munjishvili, Zurab Munjishvili. “The system of Discovery and Estimation of Knowledge “Cyber2””, Scholars’ Press, Saarbrücken HRB 18918. Published on: 2015-01-15 Number of pages: 108. Book language: English. ISBN-13: 978-3-639-76094-1.
13. Tea Munjishvili, Zurab Munjishvili. The semantic analysis method and algorithms of open tests answers on “Cyber-2” pattern in the Knowledge revival and evaluation systems. 2015 IEEE Seventh International Conference on Intelligent Computing and Information Systems(ICICIS 2015), Volume 3, 12 - 14 December, 2015, Cairo, Egypt pp. 50-55

## “FINANCIAL ANALYSIS” TRAINING WITH FINANCIAL SIMULATOR

**TEA MUNJISHVILI**

Academic Doctor of Economics,

Associated Professor of Ivane Javakishvili Tbilisi State University, Georgia

**KEYWORDS:** KNOWLEDGE ACQUISITION, SIMULATOR, FINANCIAL ANALYSIS, SEMANTIC ANALYSIS, DEBRIEFING

### SUMMARY

In the article the existing systems of collection of knowledge are analyzed, need of computer simulators of creation for collection of knowledge in economy is checked, necessary conditions for their functional capabilities and use are defined, the initial computer simulator for the collection of knowledge created by us is figured. In the article the existing systems of training of the financial analysis are analyzed. One of the ways in improving of quality of e-learning of objects

of an economic profile is development and applications during training of simulator. In the article the technology of preparation and training of the financial analysis with use of an assessment bankruptcy of the enterprise by means of the logician - probability and the Z-score of models, the developed author of software package TRAINER1 the exercise machine. The TRAINER1 used for the multiscenario analysis and generalization of results to predict assumptions of possible errors and to create recommendations of their correction.