

## საინჟინრო განათლების ინტერაქტიული საინფორმაციო-სასწავლო გარემოს შემქნა ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით

ზაურ ადამია  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### რეზიუმე

თანამედროვე პირობებში საინჟინრო განათლების განვითარება შეუძლებელია სხვადასხვა სახის ინფორმაციის რესურსების საყოველთაო მიზნობრივი გამოყენების გარეშე. განიხილება საინფორმაციო-სასწავლო გარემოს შექმნის კონცეფცია ერთი „ფანჯრის“ პრინციპით ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით.

**საკვანძო სიტყვები:** საინჟინრო განათლება. ინფორმაციული ტექნოლოგია. ინტერაქტიული გარემო.

### 1. შესავალი

თანამედროვე უმაღლესი სკოლის მთავარი ამოცანაა ინჟინერ-ტექნიკური სპეციალისტების მომზადება, რომლებმაც უნდა უპასუხონ სწრაფად განვითარებად, მაღალტექნოლოგიურ და კონკურენტულ გარემოს მოთხოვნებს.

ამ მიზნის მისაღწევად ერთერთი საშუალებაა ინტერაქტიული საინფორმაციო-სასწავლო გარემოს (ისსგ) შექმნა ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით. ასეთი სასწავლო გარემოს შექმნის წინაპირობები სტუ-ს საკმაოდ გააჩნია. მას შეუძლია საქართველოში საინჟინრო განათლების სფეროში რეალური ლიდერი გახდეს.

შემოთავაზებული ისსგ-ში სალექციო პრეზენტაციის დროს თეორიული მასალების წარმოდგენისას სრულდება „ცოცხალი“ რიცხვითი გაანგარიშებები შესაბამისი გრაფიკული ილუსტრაციებით. პრაქტიკული დანართების, მეთოდების და საშუალებათა დემონსტრირება საგრძობლად ზრდის თეორიული მასალის აზრობრივ გაანალიზების შესაძლებლობას, ეს კი აქცენტს აკეთებს მოსწავლის მიერ რეალური ამოცანების გადაწყვეტის უნარების გამოუმუშავებაზე (დაუფლებაზე).

აქვე მოვიშველიებთ უდიდესი მათემატიკოსის რიჩარდ ხემინგის დევიზის ციტირებას: „განგარიშების მიზანი არაა რიცხვებია, არამედ გაგების მიღწევა“, რაც იმას ნიშნავს, რომ ადამიანმა გაგებას (გაცნობიერებას) რომ მიაღწიოს, უნდა იცოდეს თუ როგორ ხდება განგარიშება.

თუ ადამიანმა ამის გაგება ვერ შესძლო ნაკლებად სავარაუდოა, რომ მან მიიღოს რაიმე ღირებული განგარიშებისგან. წინააღმდეგ შემთხვევაში იგი მხოლოდ შიშველ ციფრებს ხედავს, ხოლო მისი ჭეშმარიტი მნიშვნელობა აღმოჩნდება განგარიშების მიღმა.

### 2. ძირითადი ნაწილი

ტრადიციული სასწავლო პროცესის დროს ხდება ლექციის კონსპექტირება, რაც იწვევს „მოტორული მეხსიერების“ გააქტიურებას, მაგრამ ელექტრონული საგანმანათლებლო რესურსების (ესრ) გამოყენებისას სტუდენტი მოკლებულია ამ საშუალებას.

ისსგ-ში სალექციო პრეზენტაციის დროს აუცილებელია გამოყენებული იქნას ეგრეთ წოდებული „სარიგებელი“ მასალა ქალაქზე დაბეჭდილი (შემდგომში იგი სტუდენტისთვის იღებს დოკუმენტის სახეს), სადაც მოცემულია სასწავლო ობიექტის ინტერაქტიული კომპიუტერული მოდელის (იკმ) სრუქტურული სქემა, ხოლო ტექსტის სახით – მოკლე

საცნობარო და საკონტროლო კითხვები. იგივე იკმ ინტერაქტიულ რეჟიმში გამოტანილია პროექტორის ეკრანზე, რომლის საშუალებითაც მასწავლებელი ახორციელებს ლექციის პრეზენტაციას „ცოცხალი“ გაანგარიშებით ერთი „ფანჯრის“ პრინციპით [1].

სტუდენტს უჩნდება დაინტერესება სასწავლო მასალის მიმართ, მისი- კოლექტივთან ერთად ჩართვა ხდება სწავლების პროცესში. იგი სვამს კითხვებს, კამათობს, აფიქსირებს თავისთვის საჭირო შენიშვნებს მის ავტორიზებულ „სარიგებელზე“ და ააქტიურებს თავის „მოტორულ მეხსიერებას“.

აღნიშნული სწავლების პროცესის ეფექტურობა, ამერიკელი პროფესორის ედგარ დეილის ცნობილი „სწავლების პირამიდის“ მიხედვით, განისაზღვრება 90% –ით (შედარებით ტრადიციული ლექციის 5%-სა). აქ სწავლების წინა პლანზე წამოწეულია რეალური პრაქტიკის იმიტაცია. ე.ი. „სწავლების პირამიდის“ აქტიური ფაზა (ნახ.1).

| Конус обучения                                   |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Спустя две недели у нас в памяти обычно остается |  | Степень вовлечения в учебный процесс |
| 90 % того, что мы говорим и делаем               | Реальная работа                          | Активная                             |
|  | Имитация реального опыта                 |                                      |
|  | Ролевая игра                             |                                      |
| 70 % того, что мы говорим                        | Проведение бесед                         | Пассивная                            |
|  | Участие в дискуссиях                     |                                      |
| 50 % того, что мы слышим и видим                 | Наблюдение за реальным процессом         |                                      |
|  | Наблюдение за демонстрационным процессом |                                      |
| 30 % того, что мы видим                          | Просмотр кинофильма                      |                                      |
| 20 % того, что мы слышим                         | Просмотр иллюстраций                     |                                      |
| 10 % того, что мы читаем                         | Чтение                                   |                                      |

ნახ.1

პრაქტიკული საქმიანობის დროს სტუდენტები დამოუკიდებლად, ასევე მასწავლებლის კონსულტაციით, მუშაობენ იკმ-თან და საკონტროლო კითხვებზე პასუხებს აფიქსირებენ თავის „სარიგებელზე“. მასწავლებელს აქვს საშუალება სტუდენტის ავტორიზებული „სარიგებლის“ მიხედვით შეაფასოს მისი სათანადო კომპეტენტურობა შუალედური ტესტირების და გამოცდის დროს.

ისსგ-ს ცალკეული პროცედურების გამარტივება შესაძლებელია სისტემის კომპიუტერებით მაქსიმალური აღჭურვილობით, მაგრამ სტუდენტისათვის უშუალო კონსულტაციის გაწევა და ინდივიდუალური სწავლების ფორმით შეფასების დოკუმენტირება ქალაქზე ჯერჯერობით პრიორიტეტულია.

უნდა აღინიშნოს, რომ თანხვედრაშია ამერიკული სწავლების მოდელთან [1] სტუ-ს სწავლების ფორმა (გაზრდილია საკონსულტაციო და საგამოცდო ტესტირების საათების რაოდენობა), განსხვავებით არსებული ტრადიციული ავტორიტარული სწავლების ფორმისა.

საყურადღებოა, რომ ეს-ბი ფაილების სახით ინახება ფაკულტეტის დაცულ მონაცემთა ბაზაში „ცოცხალი“ ელექტრონული ალბომების (ცვა) სახით ცალკეულ დისციპლინაზე.

სტუ-ს სტუდენტს უფლება ეძლევა გაიტანოს ელექტრონულ მატარებელზე საჭირო ფაილი და მოემზადოს მისთვის სასურველ გარემოში, სადაც ხელი მიუწვდება კომპიუტერზე – აუდიტორიაში, კომპიუტერიზებულ ბიბლიოთეკაში, სამუშაო ადგილზე, ბინაზე და სხვ., რაც ძალიან საინტერესო ხდება ეგრეთ წოდებული „გრაფიკოსებისათვის“.

არ არის გამორიცხული, რომ ქსელური ტექნოლოგიების გამოყენებით ცვა სტუ-ს სტუდენტათვის დისტანციური ელექტრონული სწავლების საფუძველი გახდეს, ხოლო საქართველოს სხვა საგანმანათლებლო ორგანიზაციების დაინტერესების შემთხვევაში კი მან წარმატებით დაიკავოს ადგილი საინჟინრო სწავლების ურთიერთ პარტნიორობის სფეროში.

მოცემულ შემთხვევაში, სასურველია შეიცვალოს აღნიშნული საგანმანათლებლო პროცესისათვის ინფორმაციასთან მუშაობის სტილი და ტექნოლოგია. ტრადიციული სასწავლო ლიტერატურის ელექტრონული ვერსიების ნაცვლად ადგილი უნდა დაიკავოს ეს-მა [2], რომელთა უპირატესობა განისაზღვრება:

- მარტივი რედაქტირებით, ტირაჟირებით და სტუდენტებისთვის ხელმისაწვდომობით;
- სხვადასხვა ფორმით და ხერხებით ინფორმაციის წარმოდგენა;
- ინტერაქტიულობით, სტუდენტის ნებისმიერი მოქმედებაზე ადექვატური რეაგირებით.

სტატიკური მათემატიკური მოდელების მუშაობას შეიძლება ჩაენაცვლოს იმიტაციური იკმ-ები, რომელთა საფუძველს იგივე მათემატიკური მოდელები წარმოადგენს [3].

სასწავლო პროცესის დროს იკმ-ების გამოყენებისას მოითხოვება სტუდენტის მიერ უმაღლესი მათემატიკური განათლების გამოვლენის აუცილებლობა. ამ წინააღმდეგობის დაძლევისას სტუდენტი ქვეცნობიერად უბრუნდება კომპიუტერული ტექნოლოგიების მათემატიკურ საფუძველებს და, უკვე პრაქტიკული საქმიანობის დროს ხდება მისი ფუნდამენტური განმტკიცება.

ეს ყველაზე საყურადღებო მომენტი იხსნება-ს გამოყენებისას, რადგან მხოლოდ ამ გზით ხდება შესაძლებელი საინჟინრო მათემატიკური განათლების მიღება, რაც ესოდენ აუცილებელია ინჟინერ-ტექნიკური სპეციალისტებისთვის დამოუკიდებელი გადაწყვეტილებების მისაღებად.

არ შეიძლება დამატებით არ აღინიშნოს, რომ ინფორმაციის გადაცემის და ათვისების თვალსაზრისით იკმ საგრძნობ უპირატესობას ფლობს, განსხვავებით სიტყვებითა და შესტებით ინფორმაციის გადაცემისას.

იკმ, თავისი ფორმით და მოქმედებით ახლოს დგას ინფორმაციის გრაფიკულ ასახვასთან, რომელიც ადამიანისათვის სასურველ ფორმატში ადექვატურად გადასცემს სამგანზომილებიან აზრობრივ სახონებას. ამისათვის აუცილებელია იკმ-ის პროექტირების დროს გამოყენებული იქნეს კონვინტიური გრაფიკა, რომელიც აზრობრივი შემოქმედების სტიმულირებას ახორციელებს.

როგორც საინჟინრო ფსიქოლოგები ამტკიცებენ, გრაფიკული გამოსახულება ფლობს დიდ ინფორმაციულ ტევადობას და ინფორმაციის აღქმის მაღალ სიჩქარეს, ვიდრე ერთი რომელიმე სიმბოლო (მაგ., 3დ გრაფიკის გამოსახულება-0.4 სეკ, სიტყვა (სიმბოლო)- 2.8 სეკ). ე.ი. რეაგირება ინფორმაციაზე დაახლოებით 7-ჯერ იზრდება [4].

ამავე დროს ეს-ს გამოყენება არსებულ ტრადიციულ პირობებთან შედარებით, ხდება ზოგიერთ წინააღმდეგობებს და აყენებს შემდეგ მოთხოვნილებებს:

- ლექციის ჩასატარებლად აუცილებელია სტაციონარული პროექტორი ადკურვილი კომპიუტერით;

- სასურველია კომპიუტერული კლასი სათანადო პროგრამული პაკეტებით.

შემოთავაზებული ის-ს პილოტური გამოყენება განხორციელდა კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის „კომპიუტერული ტექნოლოგიის და მართვის სისტემების“ მიმართულებაში სასწავლო კურსების სწავლების დროს.

ეს სასწავლო კურსებია: „ციფრული ავტომატების გამოყენების თეორია“, „სპეციალიზებული კომპიუტერები“ და „სქემოტექნიკა“.

ორი წლის განმავლობაში ამ მეთოდით მომზადდა 600-მდე სტუდენტი-ბაკალავრი. მათ შორის ვინც სემესტრის პერიოდში, თუნდაც 3-ჯერ შუალედურ და შემდგომ, საგამოცდო ტესტირებებში მიიღო მონაწილეობა - შანსი გაუჩნდათ დაეძლიათ კომპეტენტურობის მინიმალური ბარიერი და შედეგად საგანი „არ დარჩენიათ“.

### 3. დასკვნა

არ შეიძლება არ გამოიყოს მოდელირების გამოყენების როლი ელექტრონულ საგანმანათლებლო რესურსებში, რომელსაც შეუძლია საგრძნობლად შეამციროს ძვირადღირებული

და დროის ხარჯვის მქონე ნატურული ექსპერიმენტების რაოდენობა და უზრუნველყოს მათი შეცვლა ინტერაქტიული კომპიუტერული მოდელებით სასწავლო-კვლევითი საგანმანათლებლო სამუშაოების შესრულების დროს.

**ლიტერატურა:**

1. Использование американской модели обучения (experiential learning) в техническом вузе. под ред. Сальникова О., 2000. Интернет ресурсы.
2. ღგებუაძე გ., ადამია ზ. ელექტრონული ხელსაწყოების და ანალოგური მოწყობილობების კომპიუტერული მოდელირება EWB- და MathCAD-ის პროგრამების გამოყენებით. სტუ, CD-61, 233 2011
3. Тетельбаум И. М. Тетельбаум Я.И. Модели прямой аналогии. М.: Наука. Физ-мат. лит., 1979
4. Труды международной научно-методической конференции «Информатизация инженерного образования» инфорино-2012. 10-11 апреля 2012. М.: <http://www.mpei-publishers.ru>

**CREATING AN INTERACTIVE INFORMATION-LEARNING ENVIRONMENT OF  
ENGINEERING EDUCATION USING INFORMATION TECHNOLOGY**

Adamia Zaur  
Georgian Technical University

**Summary**

Use of educational technology allows you to create a qualitatively new interactive information-learning environment that promotes the development of cognitive activity and improve for Engineering Education.

**СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УЧЕБНОЙ СРЕДЫ  
ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИИ**

Адамия З.  
Грузинский Технический Университет

**Резюме**

Применение образовательных технологии позволяет создавать качественно новую интерактивную информационно-учебную среду, способствующую развитию познавательной активности и совершенствованию инженерного образования.