

სასწავლო პროგრამების დამუშავებისა და სწავლების პროცესის ხარისხის მართვის მოდელი

ნოდარ ლომინაძე, დავით კაპანაძე, ნინო წიკლაური
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია სპეციალობის კურიკულუმის აგებისა და ოპტიმიზაციისათვის რაოდენობრივი მოდელის გამოყენების შესაძლებლობები. შემოთავაზებულია სასწავლო მოდულებს შორის შესაძლო კავშირებისა და რესურსებზე შეზღუდვების გათვალისწინებით კომბინატორული ოპტიმიზაციის ამოცანის აგებისა და გამოყენების პრინციპები.

საკვანძო სიტყვები: სასწავლო პროგრამა. სასწავლო მასალა. ცოდნის დონე.

1. შესავალი

სპეციალობისთვის სასწავლო პროგრამის (კურიკულუმის) დამუშავების ფართოდ გავრცელებული მეთოდები ძირითადად დაფუძნებულია სათანადო დარგში დაგროვილი ცოდნის კლასიფიკაციისა და მისი სასწავლო პროგრამაში ასახვის თვისობრივ მოდულებზე. რამდენადაც სპეციალისტის მომზადება ძვირადღირებულ პროცესთანაა დაკავშირებული, აუცილებელი ხდება რაოდენობრივი მოდულების გამოყენება სასწავლო პროგრამების ოპტიმიზაციის, არსებული რესურსების და დასახული მიზნების გათვალისწინებით.

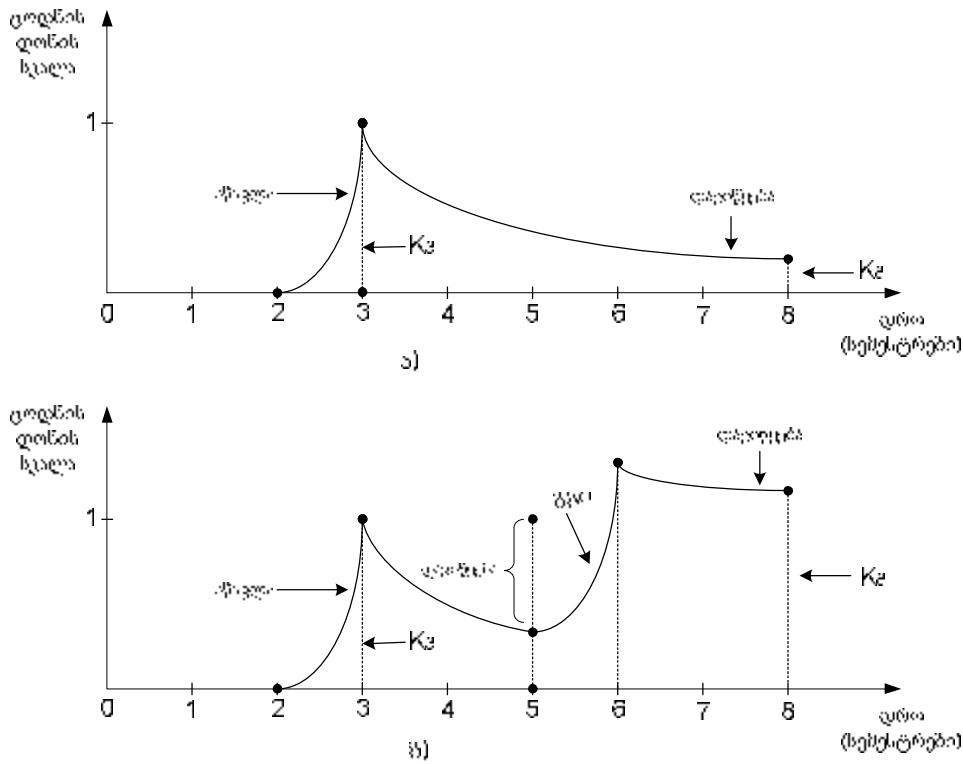
2. ძირითადი ნაწილი

საყოველთაოდ აღიარებულია, რომ ცოდნა არის ის, რაც რჩება სწავლის შემდეგ, ხოლო გამეორება ცოდნის დედაა. ის, რაც რჩება სწავლის შემდეგ, თანდათანობით მიიღწევა დროში და მიისწრაფის გარკვეული ასიმპტოტური მნიშვნელობისაკენ, როგორც ეს 1-ა ნახაზზეა ნაჩვენები. აქ აბსცისთა ღერძზე გადაზომილია დრო (სემესტრები), ხოლო ორდინატთა ღერძზე ცოდნის დონე. ცოდნის მიღებისა და დავიწყების პროცესი წარმოდგენილია დროის ღერძის მიმართ უბან-უბან ამოხნეკილი მრუდებით. მაგალითად, თუ საგნის სწავლება ხდება მესამე სემესტრში, ცოდნის დონის ზრდის ტემპი სემესტრის ბოლოს მატულობს, რადგან ბოლო ეტაპზე ხდება დასაწყისში წარმოდგენილი ცნების ურთიერთდაკავშირება (აგრეგირება, სინთეზი). რაც შეეხება დავიწყების მრუდს, იგი გვიჩვენებს, რომ თუ სემესტრის ბოლოს, საგანში სწავლების შედეგი (ცოდნის დონე) უდრიდა $K_3=1$, სასწავლო პროგრამის დამთავრებისას მისი რეალური მნიშვნელობა იქნება K_8 ($K_8 < K_3$).

სასწავლო პროგრამის დამთავრების მომენტისათვის ცოდნის მაღალი დონე მიიღწევა სასწავლო მასალის გამეორების, გაღრმავებისა და ახალ ცოდნასთან ინტეგრაციის (გვი) გზით.

1-ბ ნახაზი გამოსახავს შედეგს, რომელიც მიიღწევა მესამე სემესტრში ნასწავლი მასალის მეხუთე სემესტრში სხვა სასწავლო მასალის ფარგლებში გამეორებისას.

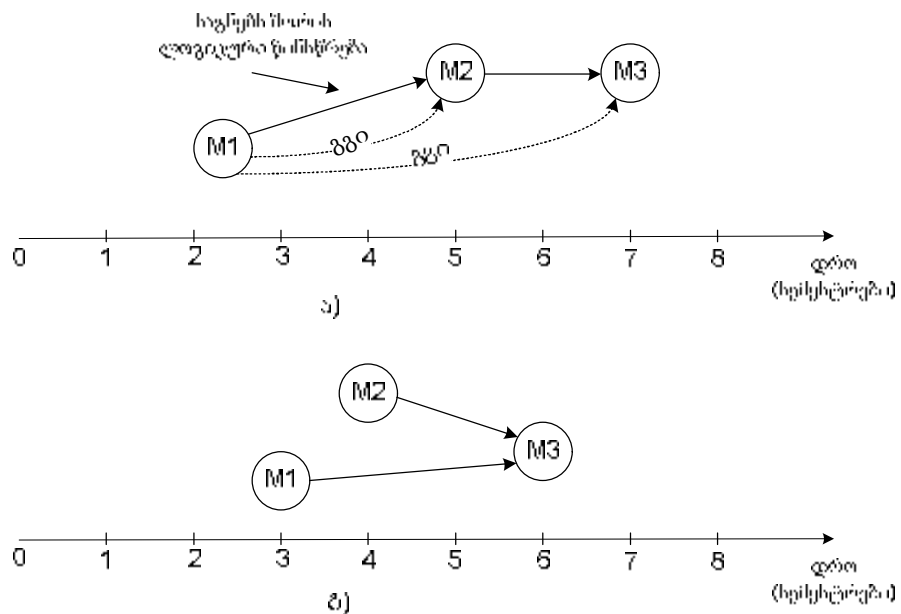
კურიკულუმის აგებისას სასწავლო მოდულებს შორის შეიძლება არსებობდეს სხვადასხვა მიმართებები.



ნახ.1

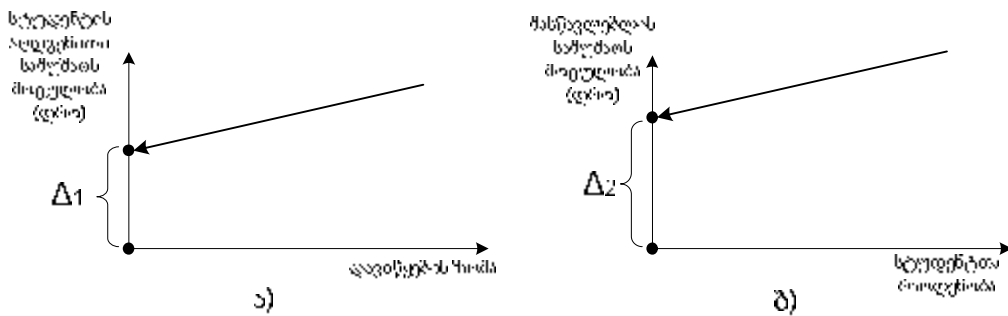
მაგალითად, ნახ. 2 წარმოადგენილია საგნებს შორის კავშირების ორი ვარიანტი. აქ უწყვეტი ისარი მიუთითებს სასწავლო მოდულებს შორის ლოგიკურ წინსწრებას, ხოლო წვეტილი – ლოგიკურად მომდევნო საგნებში გამოვლენა – გადრმავევა – ინტეგრაციის (გვი) შესაძლებლობას.

მაგალითად, დავუშვათ, რომ მოდული M1 შეისწავლის მონაცემთა საიდუმლოების დაცვას კრიპტოგრაფიის მეთოდების გამოყენებით, M2 – კომპიუტერულ ქსელებს, ხოლო M3 – გამოყენებით სისტემას WEB. ნახ. 2 გვიჩვენებს, რომ კრიპტოგრაფიის მეთოდების გამოვლენა-გადრმავევა-ინტეგრაცია შეიძლება მოხდეს ორჯერ. ნახ. 2 ბ)-ს შემთხვევაში კრიპტოგრაფიის შესწავლა ხდება ერთჯერ. ცხადია, ეს ორი ვარიანტი არსებითად განსხვავდებიან და მოითხოვენ საგნების სილაბუსების განსხვავებულად დაგეგმვას.



ნახ.2

ცხადია, საგნის გამეორება დაკავშირებულია სამუშაოსთან, როგორც სტუდენტის, ისე მასწავლებლის მხრიდან. ნახ. 3-ზე ეს სამუშაოები გამოსახულია წრფივი ფუნქციებით პირველი გვარის წვევებით ნულოვან წერტილში. თუ გამეორება არ ხდება სამუშაო ნულის ტოლია. წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი აქვს გარკვეულ მოსამზადებელ სამუშაოს, რაც გამოისახება წვევების სიდიდით. სტუდენტის შემთხვევაში გამეორების სამუშაო იზრდება დროში დავიწყების ხარისხის მიხედვით, ხოლო მასწავლებლის შემთხვევაში სტუდენტთა რაოდენობის მიხედვით.



ნახ.3

ცხრილი 1 წარმოადგენს ცოდნის დონის შეფასებებს M1 მოდულის მასალის M2 და M3 მოდულებში გამეორების ვარიანტების მიხედვით. ცხადია, ამგვარი ცხრილი შეიძლება შედგეს ყველა ან ზოგიერთი საგნისათვის, რაც ერთობლიობაში გვაძლევს ცხრილების სიმრავლეს.

ცხრილი 1. გვი ვარიანტების მახასიათებლები M1 მოდულისათვის M2 და M3-ში გამეორების ვარიანტების მიხედვით: $K_1 \leq K_3 \leq K_2 \leq K_4$

ცხრ.1

ვარიანტის ნომერი	M ₂	M ₃	ცოდნის დონე (საბოლოო)	სტუდენტის სამუშაოს მოცულობა	მასწავლებლის სამუშაოს მოცულობა
1	0	0	K ₁	0	0
2	0	1	K ₂	st ₂	t ₂
3	1	0	K ₃	st ₃	t ₃
4	1	1	K ₄	st ₄	t ₄

რამდენადაც სემესტრში შეზღუდულია, როგორც სტუდენტის, ისე მასწავლებლის რესურსი (დრო) საჭირო ხდება თითოეული ცხრილიდან ერთ-ერთი სტრიქონის ამორჩევა ისე, რომ მათი ერთობლიობის განხორციელება არ არღვევდეს სემესტრულ შეზღუდვებს. ამგვარი ამონაკრეფი წარმოადგენს ერთ-ერთ დასაშვებ ამონახსნს და მას შეესაბამება ცხრილი 2. ამგვარად, სტუდენტის მომზადების ხარისხი განისაზღვრება სასწავლო მოდულებში მიღებული ცოდნის სემესტრული შეფასებით და სასწავლო პროგრამის დასრულების მომენტისთვის ცოდნის დონით. რამდენადაც მოდელი ითვალისწინებს გამეორება-გაღრმავება-ინტეგრირების ვარიანტებს, თითოეული ვარიანტისათვის მიიღება ცხრილი 2 სათანადო მონაცემებით. აღწერილი მოდელის ძირითადი გამოთვლითი სქემა შეიძლება წარმოვიდგინოთ როგორც ვარიანტების გენერატორი, დაფუძნებული კომბინატორულ ანალიზზე.

ცხრ.2

მოდულის დასახელება	ცოდნის შეფასება სემესტრის ბოლოს	ცოდნის შეფასება სწავლის დამთავრებისას
M_1	K_1	K_1'
M_2	K_2	K_2'
M_3	K_3	K_3'

სასწავლო პროცესის ხარისხის შეფასება ხდება ცხრილი 2-ის მეორე სვეტის ანალიზის საფუძველზე, რომელიც დაიყვანება ვექტორული მაჩვენებლის შემთხვევაში ოპტიმალური ან ევრისტიკული გადაწყვეტილების მიღებაზე. ნებისმიერ შემთხვევაში მიზანშეწონილია პირველ რიგში ვარიანტებიდან გამოიყოს პარეტო-ოპტიმალური ქვესიმრავლე. ეს ქვესიმრავლე შეიძლება წარედგინოს გადაწყვეტილების მიმღებ პირს (ან პირებს) ერთ-ერთის ამორჩევის მიზნით. აგრეთვე შეიძლება განხორციელდეს ერთადერთი ვარიანტის ამორჩევის ავტომატიზაცია ვექტორული მაჩვენებლის სკალარიზაციის რომელიმე მეთოდის, მაგალითად მაჩვენებლების აწონვის გამოყენებით.

3. დასკვნა

ამრიგად, შემოთავაზებული პრინციპით შესაძლებელია სასწავლო მოდულებს შორის შესაძლო კავშირებისა და რესურსებზე შეზღუდვების გათვალისწინებით კომბინატორული ოპტიმიზაციის ამოცანის აგება და შესაძლო გადაწყვეტის გზები.

ლიტერატურა:

1. Shelly Frei, Amy Gammill, Sally Irons. Integrating Technology Into the Curriculum. Shell Education. ISBN 978-1-4258-0379-7. 2007.
2. www.acm.org

DESIGNING OF THE LEARNING CURRICULA AND EDUCATIONAL PROCESS QUALITY MANAGEMENT MODEL

Lominadze Nodar, Kapanadze David, Tsiklauri Nino
Georgian Technical University

Summary

The paper discusses possibilities of designing curriculum based on quantitative models. Based on the time precedence among learning modules and taking into account restrictions on resources a combinatorial optimization model is constructed.

МОДЕЛЬ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Ломинадзе Н.Н., Капанадзе Д.Ш., Циклаური Н.Л.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены возможности разработки учебного плана на основе количественных моделей. На основе учета временных предшествований между учебными модулями и ограничений на ресурсы, строится комбинаторная оптимизационная задача.