

UOT 519.67

BƏZİ TIP İQTİSADI MƏSƏLƏLƏRİN RİYAZİ MODELƏRİNİN QURULMASI VƏ ONLARIN HƏLLİ^{1,3}Sabir Nəriman oğlu Babuşov, ^{2,3}Könül Hacı qızı Sadıqova¹sabir.babushov@mdu.edu.az²konul.sadiqova.h@mdu.edu.az³Mingəçevir Dövlət Universiteti<https://doi.org/10.30546/SJSD.2025.5.1.047>

Xülasə: İqtisadi-riyazi modelin mahiyyəti belədir ki, əvvəlcə məsələ iqtisadi formada, sadə şəkildə təsvir olunur. Burada baxılan məsələnin əsas xüsusiyyətləri ilə yanaşı nəticəyə təsir edən digər amillərdə nəzərə alınır. Göründüyü kimi bu tip məsələlərin riyazi modeli həm məsələnin xüsusiyyətlərini həm də xassələrini özündə əks etdirməlidir. Bəzi praktik məsələlərin riyazi modelinin qurulması və onların həll edilməsi ümumi təhsil məktəblərinin riyaziyyat kursunda həll edilə bilər, bu tip məsələlərin həlli şagirdlərin rəşional düşünmə qabiliyyətlərinin yüksəldilməsində müsbət rol oynayır. Məqalədə bəzi tip praktik məsələlərin riyazi modelinin qurulması və onların həll edilməsi, qurulan riyazi model üçün tələblər göstərilmişdir. Eyni zamanda riyazi məsələnin həlli və həmin həllin orta ümumtəhsil məktəb programını mənimsəmiş hər kəs üçün əlçatan olduğu göstərilmişdir.

Açar sözlər: optimal, riyazi model, məhdudiyyət şərtləri, rəşional düşünmə, xammal, cədvəl, qrafik

Giriş

Bir çox məsələlərin və eləcə də iqtisadi məsələlərin (şerti) riyazi modellərinin qurulmasında rastlaşdığımız funksional asılılıqda hər birimiz hələ məktəb riyaziyyat kursundan tanışlıq.

Bəzi tip iqtisadi məsələlərə əlaqəli iqtisadi məsələlərin riyazi modellərinin qurulmasına baxaq. Bilirik ki, iqtisadi-riyazi modelin mahiyyəti belədir. Əvvəlcə məsələ iqtisadi formada, sadə şəkildə təsvir olunur. Yəni iqtisadi məsələnin nədən ibarət olduğu sxematik olaraq öz əksini tapır. Burada baxılan məsələnin əsas xüsusiyyətləri ilə yanaşı nəticəyə kifayət qədər təsir göstərə bilən şərtlərdə nəzərə alınır. Bundan sonra həllin məqsədi aydınlaşdırılır. Görüldüyü kimi məsələnin riyazi modeli verilən iqtisadi məsələnin əsas və başlıca xüsusiyyətlərini və xassələri özündə əks etdirir.

Riyazi üsulların iqtisadiyyata tətbiqi belə əsaslandırılıla bilər. İstər kiçik sex və ya bütün müəssisədən, istərsə də bütün sənaye və iqtisadi rayondan ibarət olan hər bir iqtisadi obyektin işi müəyyən kəmiyyətlərin qiyməti olan hər hansı ədədi göstəricilərlə xarakterizə edilə bilər. Belə kəmiyyətlərin sayının baxılan məsələnin riyazi modelində çox olması, məsələnin həllində müəyyən hesablama çətinlikləri yaratsada, alınan yekun nəticə dəqiq olmaqla qoyulan məsələnin məzmunu və əhəmiyyəti daha böyük və məqsədəuyğun hesab edilir. [5]

İqtisadi məsələlərin riyazi modelləri içərisində daha çox sadə olanı birdəyişənli xətti tənlik və yaxud xətti funksiyadır.

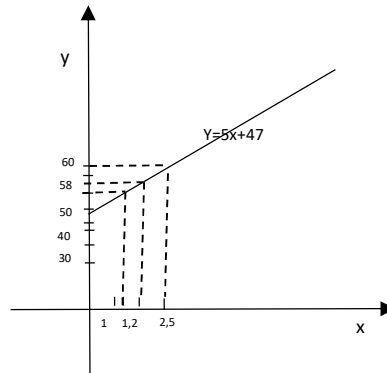
Qeyd etdiklərimizi əsaslandırmaq üçün aşağıdakı məsələlər və onların riyazi modelinə baxaq.

Məsələ 1. 1 m³ otun, samanın və digər qaba yemlərin kütləsi onların anbarlanmasıdan sonra x zaman müddətindən asılı olaraq təyin edilir. Tutaq ki, otun anbarlanmasıdan bir ay sonra 5 kiloqramı, 3 aydan sonra isə 62 kiloqramı yararsız hala düşür. Anbarlamadan sonra otun 0-3 ay müddətində yararsız olması arasındakı asılılığın xətti olduğunu bilərək, həmin xətti tənliyi təyin edin və onun qrafikini qurun. 1 m³ otun 1,5; 2 və 2,5 aydan sonra hansı miqdarda yararsız olduğunu həm qrafiklə həm də analitik üsulla təyin edin.

Həlli: Məsələnin şərtinə görə x saxlanma müddəti ilə y yararsızlıq miqdarı arasındakı asılılıq xətti funksiyadır. Onun qrafiki A(1; 52), B(3; 62) nöqtələrindən keçir. İki nöqtədən keçən düz xəttin tənliyinə əsasən axtarılan funksiya:

$$\frac{y-52}{62-52} = \frac{x-1}{3-1} \text{ və ya } \frac{y-52}{10} = \frac{x-1}{2}, y-52 = 5(x-1), y = 5x + 47$$

Aldığımız verilən məsələnin riyazi modelidir, onun qrafikini quraq. [5]



Qrafikdən göründüyü kimi, $x = 1,5$ olduqda $y \approx 55$, $x = 2$ olduqda $y \approx 58$, $x = 2,5$ olduqda $y \approx 60$. Məsələni analitik üsulla həll etsək, alırıq:

$$x = 1,5 \quad y = 5 \cdot 1,5 + 47 = 54,5 \text{ (kq)}$$

$$x = 2 \quad y = 5 \cdot 12 + 47 = 57 \text{ (kq)}$$

$$x = 2,5 \quad y = 5 \cdot 2,5 + 47 = 59,5 \text{ (kq)}$$

Məsələ 2. Müəyyən edilmişdir ki, bəzi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı səpilən 1000 ədəd toxumun kütləsindən asılıdır.

Tutaq ki, səpilən 1000 ədəd toxumun kütləsi 27,5 olduqda A növ bitkinin məhdarlığı 150 s/ha B növünü 8 s/ha və 1000 ədəd toxumun kütləsi 42,5 q olduqda, uyğun olaraq, məhsuldarlıq 225 s/ha və 15 s/ha-dır. Əkilən bitkilərin 1000 ədəd toxumun kütləsinin məhsuldarlıqdan asılılığının xətti asılılıq olduğunu bilərək hər iki növ üçün asılılığı təyin edir və 1000 ədəd toxumun 30 q olduğu halda məhsuldarlığı tapın. [4]

Həlli: Məsələnin şərtinə görə asılılıq $y = kx + b$ şəklindədir. Qeyd olunan düz xətt A növ bitki üçün $(27,5; 150)$ və $N(42,5; 225)$ nöqtələrindən keçən düz xətdir. Onun tənliyi:

$$\frac{y-150}{225-150} = \frac{x-27,5}{42,5-27,5} \text{ və ya } y = 5x + 12,5. \quad (A)$$

B məhsulunun məhsuldarlığının riyazi modeli aşağıdakı kimi olar.

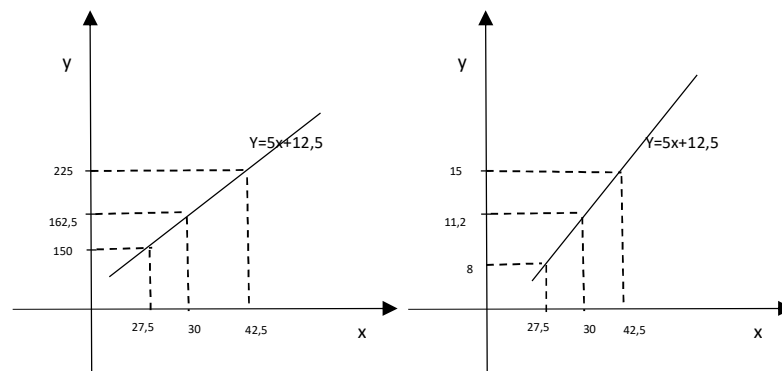
Məsələnin şərtinə görə düz xətt $C(27,5; 8)$ və $D(42,5; 15)$ nöqtələrindən keçir.

$$\frac{y-8}{15-8} = \frac{x-27,5}{42,5-27,5}; \quad y = 0,4(6) - 4,8 \quad (3)$$

$$\text{və ya } y \approx 0,5x - 4,8 \quad (B)$$

olarsa, A növün məhsuldarlığı $= 5 \cdot 30 + 12,5 = 162,5$ (s/ha).

B növ məhsulun məhsuldarlığı isə $y \approx 0,5 \cdot 30 - 4,8 \approx 11,2$ (s/ha).



A bitkisi.

Məsələ 3. Müəssisənin anbarında iki növ məlumatın hazırlanması üçün 100 kq metal vardır. Məlumdur ki, birinci növ məmulatın hər vahidinin hazırlanmasına 2 kq, ikinci növün hər vahidinin hazırlanmasına 4 kq metal sərf olunur. Birinci növün hər vahidinin satışından 3 manat, ikinci növün hər vahidinin satışından 2 manat gəlir əldə olunarsa, ən böyük gəliri əldə etmək üçün istehsal planı qurun. Nəzərə alın ki, birinci növ məhsuldan ən çoxu 40 ədəd, ikinci növ məhsuldan ən çoxu 20 ədəd istehsal etmək nəzərdə tutulur.

Həlli: Tutaq ki, birinci növ məmulatdan x_1 ədəd, ikinci növ məmulatdan x_2 istehsal olunmuşdur. Məsələnin şərtinə görə dəyişənlər üzərində aşağıdakı məhdudiyyət şərtləri ödənilməlidir [1]:

$$\begin{cases} x_1 \leq 40 \\ x_2 \leq 20 \\ 2x_1 + 4x_2 = 100 \end{cases}, x_i \geq 0.$$

Məqsəd funksiyası aşağıdakı şəkildə olacaqdır:

$$z = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max.$$

Məhdudiyyət şərtlərinə x_3 və x_4 dəyişənlərini əlavə etməklə bərabərsizliklər sistemindən tənliklər sisteminə keçsək,

$$\begin{cases} x_1 + x_3 = 40 \\ x_2 + x_4 = 20 \\ x_1 + 2x_2 = 50 \end{cases}, x_i \geq 0,$$

sistemini alırıq. Sistemdə x_1, x_2 və x_3 dəyişənlərini x_4 ilə ifadə etsək,

$$\begin{cases} x_1 = 10 + 2x_4 \\ x_2 = 20 - x_4 \\ x_3 = 30 - 2x_4 \end{cases}, x_i \geq 0,$$

sistemini alırıq. Onda məqsəd funksiyası

$$z = 3(10 + 2x_4) + 2(20 - x_4) = 70 + 2x_4$$

şəklini alır. $x_4 = 0$ qəbul etsək, onda onda məsələnin ilk dayaq həlli:

$$x_4 = 0, x_1 = 10, x_2 = 20, x_3 = 30 \text{ və } z_0 = 70.$$

Məqsəd funksiyasının qiymətini x_4 -ü artırmaqla artırmağa çalışaq. Tənliklər sistemindən görünür ki, məsələnin şərtini pozmadan x_4 -ü qədər artırmaqla bilərik.

Yeni dayaq plan $x_4 = 15, x_1 = 40, x_2 = 5, x_3 = 0$ və $z = 130$ olar. Məsələnin həlli (40; 5; 0; 15). Onda tənliklər sistemi:

$$\begin{cases} x_1 = 40 - x_3 \\ x_2 = 5 + \frac{1}{2}x_3 \\ x_3 = 15 - \frac{1}{2}x_3 \end{cases}, x_i \geq 0.$$

Məqsəd funksiyası isə $z = 130 - x_3$ olar. Bu funksiyada x_3 -ün əmsalı mənfi olduğuna görə x_3 -ü artırmaqla z -in qiymətini artırmaq mümkün deyil. Məsələnin optimal planı $x_1 = 40, x_2 = 5$ və $z_{\max} = 130$ olar.

Məsələ 4. Tutaq ki, müəssisə A, B və C tipli üç maşın-mexanizmi var və onların vasitəsilə 1, 2, 3 və 4 növ müxtəlif məhsul istehsal olunur. Bu məhsulların hər biri A, B, C maşın-mexanizmində müəyyən müddət ərzində emal edilir. (məsələn yonulur, parlaqlaşdırılır və s.) Müəssisədə fasiləsiz istehsal nəzərdə tutulur və hər bir məhsul əvvəlcə A , sonra B və yekunda C maşın-mexanizmindən keçməlidir. Bir məhsulun istehsalından sonra digərinin mexanizmə daxil olması vaxtı nəzərə alınmır. Cədvəldə:

- 1) məhsulun hər növünün bir vahidini emal etmək üçün vaxtı,
- 2) maşın-mexanizminin illik iş vaxtı,
- 3) məhsulun hər növünün hər bir vahidinin satışından əldə olunan gəlir qeyd edilmişdir.

Əldə olunan gəlir istehsal olunan məhsulun sayı ilə düz mütənəşib olduğunu bilərək, optimal gəlir əldə etmək üçün məsələnin riyazi modelini qurun.

Maşın mexanizminin növü	Məhsulun növü				İl ərzində maşının işləmə vaxtı
	1	2	3	4	
<i>A</i>	1,5	1	2,4	1	2000
<i>B</i>	1	5	1	3,5	8000
<i>C</i>	1,5	3	3,5	1	5000
Məhsulun hər vahidindən əldə olunan gəlir	5,24	7,3	6,34	4,18	

Həlli: x_i ilə i növ məhsulun il ərzində istehsal miqdarını işarə edək. Bizi x_1, x_2, x_3 və x_4 dəyişənlərinin elə qiymətlərinin tapılması maraqlandırır ki, optimal gəlir əldə olunsun. Maşınların illik iş saati məhdud olduğuna görə biz x_1, x_2, x_3, x_4 -ü ixtiyari miqdarda artırma bilərik. Məsələnin şərtinə görə alırıq ki,

$$\begin{aligned} 1,5x_1 + x_2 + 2,4x_3 + x_4 &\leq 2000 \quad (A) \\ x_1 + 5x_2 + x_3 + 3,5x_4 &\leq 8000 \quad (B) \\ 1,5x_1 + 3x_2 + 3,5x_3 + x_4 &\leq 5000 \quad (C) \end{aligned} \quad (1)$$

Məhsulun istehsalı miqdarı mənfi olmamalı və sayı mənfi olmayan tam ədəd olmalıdır, yəni:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0 \text{ və } x_i \in N \quad (2)$$

Məhsulun istehsalından əldə olunan gəlir:

$$z = 5,24x_1 + 7,3x_2 + 6,34x_3 + 4,18x_4 \quad (3)$$

Beləliklə, məsələnin riyazi modeli aşağıdakı kimidir. (1) bərabərsizliklər sisteminin (2) şərtini ödəyən elə qiymətlərinin tapılması tələb olunur ki, bu qiymətlər (3) funksiyasına optimal (max) qiymət versin.

Nəticə

Bəzi praktik məsələlərin riyazi modelinin qurulması və onların həll edilməsi ümumi təhsil məktəblərinin riyaziyyat kursunda həll edilə bilər ki, bu tip məsələlərin həlli şagirdlərin rəşional düşünmə qabiliyyətlərinin yüksəldilməsinə müsbət təsir göstərə bilər.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

- İsgəndərov A.D. Optimallaşdırma üsullarının iqtisadi məsələlərə tətbiqi. Bakı: Çarşıoğlu, 2012. 244 s.
- Kələşov Q.T. və b. Xətti proqramlaşdırma. Mingəçevir şəhər poliqrafiya müəssisəsi, 2016, 209 s.
- İsgəndərov A.D. Optimallaşdırma üsulları. Bakı: Çarşıoğlu, 2002. 400 s.
- Bağırov M.Q. və b. Riyazi proqramlaşdırma. Bakı: Azərbaycan NKİ-nin nəşriyyatı, 1985, 60 s.
- Babayev R.F., Babuşov S.N., Sadıqova K.H. Xətti proqramlaşdırma məsələlərindən praktikum. Mingəçevir şəhər poliqrafiya müəssisəsi, 2025, 138 s.

**CONSTRUCTION OF MATHEMATICAL MODELS OF SOME TYPES
OF ECONOMIC PROBLEMS AND THEIR SOLUTION****S.N.Babushov, K.H.Sadigova**

Mingachevir State University

Abstract: The essence of the economic-mathematical model is that the issue is first described in an economic form, in a simple way. Along with the main characteristics of the issue considered here, other factors affecting the result are taken into account. As can be seen, the mathematical model of this type of problem must reflect both the characteristics and properties of the problem. The construction of a mathematical model of some practical problems and their solution can be solved in the mathematics course of general education schools, and the solution of these types of problems plays a positive role in improving the rational thinking abilities of students. The article shows the construction of a mathematical model of some types of practical problems and their solution, as well as the requirements for the constructed mathematical model. At the same time, it was shown that the solution to the mathematical problem and that the solution is accessible to anyone who has mastered the secondary school curriculum.

Keywords: optimal, mathematical model, constraint conditions, rational, thinking raw material, table, graph

**ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И ИХ РЕШЕНИЕ****С.Н.Бабушов, К.Х.Садыгова**

Мингячевирский государственный университет

Резюме: Суть экономико-математической модели заключается в том, что вопрос сначала описывается в экономической форме, простым способом. Наряду с основными характеристиками рассматриваемого здесь вопроса учитываются и другие факторы, влияющие на результат. Как видно, математическая модель данного типа задач должна отражать как характеристики, так и свойства задачи. Построение математической модели некоторых практических задач и их решение могут быть решены в курсе математики общеобразовательных школ, а решение этих типов задач играет положительную роль в повышении способностей к рациональному мышлению учащихся. В статье показано построение математической модели некоторых типов практических задач и их решение, а также требования к построенной математической модели. При этом было показано, что решение математической задачи и что решение доступно любому человеку, освоившему программу средней школы.

Ключевые слова: оптимальный, математическая модель, условия ограничений, рациональное мышление, сырье, таблица, график

Elmi redaktor: f.-r.f.d., dos. S.Mustafayev**Çapa təqdim edən redaktor: tex.f.d., dos. A.Əliyeva****Daxil olub: 11.04.2025****Çapa qəbul edilib: 18.04.2025**