



IQTISODIY YO'NALISHLARDA "MATRITSALAR VA ULAR USTIDA AMALLAR" MAVZUSINI O'QITISH USULLARI MAVZUSI

Axmedov Sherdor Boxodirovich

University of economics and pedagogy

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15253770>

ARTICLE INFO

Received: 18th April 2025

Accepted: 20th April 2025

Published: 21st April 2025

KEYWORDS

ABSTRACT

Xozirgi kunda ta'lim bilan ishlab chiqarishni integratsiyasini yaxshilashga qaratilgan ko'plab qarorlar va loyihalar ishlab chiqilmoqda. Oliy ta'lim muassasalarining iqtisodiy yo'nalishlarida "Oliy matematika" kursi dasturini qarab chiqadigan bo'lsak, unda asosan nazariy topshiriqlar berilgan bo'lib, ishlab chiqarish yoki boshqa iqtisodiy sektorlardagi mavjud muammoli masalalarni deyarli uchratmaymiz. Ushbu maqolada "Matritsalar va ular ustida amallar" mavzusi misolida matematika fanini o'qitishda amaliy-iqtisodiy masalalardan foydalanish metodikasini ko'rsatib o'tamiz.

Nodavlat oliy ta'lim muassasalaridagi iqtisodiy yo'nalishlarda "Iqtisodchilar uchun matematika" faniga ajratilgan soatlarni Kokand university Andijon filialining "Iqtisodiyot", "Moliya va moliyaviy texnologiyalar" yo'nalishlari misolida oladigan bo'lsak, ishchi o'quv dasturida 2-semestr uchun ja'mi 30 soat ma'ruza va 30soat amaliy mashg'ulotlar berilgan. Berilgan soatlar ham tadbqiq masalalarni o'rganishga ham matematik qoidalar, teoremlar va hossalarni to'laqonli o'rganishga kamlik qiladi. Shuning uchun berilgan mavzuni chuqurlashmagan holda mutaxassislikka kerakli bo'limlarini o'rganish maqsadga muvofiq. Buning uchun ma'ruza mashg'ulotlarida "eskicha" tizimdan voz kechib, mashg'ulot davomida mavzuni qisqa sharhlab, asosiy ta'rif va teoremlarni isbotiga to'xtalmasdan tushuntirish va iqtisodiy masalalarga ko'proq urg'u qaratish lozim. Ma'ruza mashg'ulotlarini amaliy mashg'ulotlar bilan aralashmasi ko'rinishida olib borish va dars davomida zamonaviy pedagogik texnologiyalarni joriy etish kerak. Agar ma'ruza mashg'ulotlarida mavzuning matematik jihatlari to'xtalib, iqtisodiy jihatlari chetda qolib ketsa talabalar uchun bu dars zerikarli tus olishi va o'z kasbiga nisbatan hech qanday motivatsiya olmasliklari mumkin. Quyida "Matritsalar va ular ustida amallar" mavzusi bo'yicha iqtisodiy yo'nalishlarga dars olib borish metodikasini ko'rib o'tamiz. Shartli ravishda tushunchalarni ikki qismga : **matematik talqin** va **iqtisodiy talqin**larga bo'lib olamiz.

Mavzu bo'yicha asosiy tushunchalarning matematik va hamda iqtisodiy talqinlarini tushuntirib boriladi.

1-ta'rif. (matematik talqini) Sonlarning m ta satr va n ta ustundan iborat to'g'ri to'rtburchak shaklida, jadval ko'rinishida yozilishi $m \times n$ o'lchovli **matritsa** deyiladi va quyidagicha belgilanadi:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

yoki $A = (a_{ij}), i = 1, m; j = 1, n$.

Bu yerda m satrlar soni, n ustunlar soni.

Bu matritsada $a_{ij}, (i = 1, m; j = 1, n)$ sonlar uning **elementlari** deyiladi.

Iqtisodiy talqini: Zavodning m ta tarmog'idan n xil turdagi mahsulotlar ishlab chiqarilsin. U

holda $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ matritsa zavodning mahsulot ishlab chiqarish hajmini

anglatadi. Matritsaning satrlar soni zavodning tarmoqlari soniga, ustunlar soni esa ishlab chiqarilgan mahsulotlar turlari soniga teng. Masalan, zavodda 5 ta tarmoqdan 6 xil mahsulot ishlab chiqarilsa, jami mahsulot xajmi 5×6 o'lchamli matritsa ko'rinishida yoziladi. Matritsaning turlari (kvadrat matritsa, diagonal matritsa va h.k) ham shu tariqa iqtisodiy talqin qilinadi.

2-ta'rif. (Matematik talqini) Agar $m = 1$ bo'lsa, *satr matritsa*; $A = (a_{11} \ a_{12} \dots \ a_{1n})$, agar

$n = 1$ bo'lsa, *ustun matritsa* $A = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \dots \\ a_{m1} \end{pmatrix}$ deyiladi.

Iqtisodiy talqini: $A = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \dots \\ a_{m1} \end{pmatrix}$ matritsaning ma'nosi m ta tarmoqdan bir xil mahsulot ishlab

chiqaruvchi zavodning mahsulot hajmini ifodalaydi.

Huddi shu kabi qolgan matritsalar ham iqtisodiy tahlil qilinadi.

3-ta'rif. Agar $m = n$ bo'lsa, *kvadrat matritsa*, n uning tartibi deyiladi.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (2)$$

Kvadrat matritsaning $a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn}$ elementlari joylashgan diagonal *bosh diagonal*, $a_{1n}, a_{2n-1}, \dots, a_{n1}$ elementlari joylashgan diagonal *yordamchi diagonal* deyiladi.

4-ta'rif. Bosh diagonal elementlari noldan farqli, qolgan elementlari nolga teng bo'lgan matritsa, *diagonal matritsa* deyiladi.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (3)$$

5-ta'rif. Bosh diagonal elementlari 1 ga teng bo'lgan diagonal matritsa, *birlik matritsa* deyiladi va E harfi bilan belgilanadi.

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Agar $a_{ij} = a_{ji}$ bo'lsa, matritsa *simmetrik* deyiladi.

$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ va $B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{m1} & b_{m2} \dots & b_{mn} \end{pmatrix}$ matritsalar berilgan bo'lsin.

6-ta'rif. Agar A va B matritsalarining o'lchovlari o'zaro teng bo'lsa, ular *nomdosh* matritsalar deyiladi.

7-ta'rif. A matritsaning har bir a_{ij} elementi B matritsaning unga mos b_{ij} elementiga teng bo'lsa, bu ikki nomdosh matritsalar *teng* deyiladi va $A = B$ kabi yoziladi.

Faqat nomdosh matritsalarigina teng bo'lishi mumkin.

Nomdosh bo'lmagan matritsalar umuman *teng emas* deb hisoblanadi.

Matritsalar ustida quyidagi amallarni bajarish mumkin;

a) matritsani songa ko'paytirish;

b) matritsani matritsaga qo'shish (ayirish);

c) matritsani matritsaga ko'paytirish;

a) *matritsani songa ko'paytirish*;

Matematik talqini: Biror matritsani songa ko'paytirish uchun, uning har bir elementi shu songa ko'paytiriladi, ya'ni;

$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ matritsa va λ – ixtiyoriy son berilgan.

$$\lambda A = \begin{pmatrix} \lambda a_{11} & \lambda a_{12} & \dots & \lambda a_{1n} \\ \lambda a_{21} & \lambda a_{22} & \dots & \lambda a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda a_{m1} & \lambda a_{m2} & \dots & \lambda a_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda a_{11} & \lambda a_{12} & \dots & \lambda a_{1n} \\ \lambda a_{21} & \lambda a_{22} & \dots & \lambda a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda a_{m1} & \lambda a_{m2} & \dots & \lambda a_{mn} \end{pmatrix} \quad (5)$$

Iqtisodiy talqini: $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ matritsa zavodning ishlab chiqarish hajmini ifodalasin. U holda $\lambda A = \begin{pmatrix} \lambda a_{11} & \lambda a_{12} & \dots & \lambda a_{1n} \\ \lambda a_{21} & \lambda a_{22} & \dots & \lambda a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda a_{m1} & \lambda a_{m2} & \dots & \lambda a_{mn} \end{pmatrix}$ ko'paytma mahsulot hajmining narxini ifolaydi.

Bu yerda λ - o'zbek so'miga nisbatan dollarning qiymati

b) *matritsani matritsaga qo'shish (ayirish)*;

Matematik talqini: Ikki nomdosh A va B matritsalarining *yig'indisi* deb, elementlari quyidagicha $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$, ($i = 1, m; j = 1, n$) aniqlanadigan, berilgan matritsalar o'lchami bilan bir xil C matritsaga aytiladi, ya'ni; $C = A + B$

Iqtisodiy talqini: Zavodning 1- yarim yillikdagi ishlab chiqargan mahsulot hajmi $A =$

$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$ ko'rinishda, 2-yarim yillikdagi ishlab chiqargan mahsulot hajmi esa

$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ ko'rinishdagi matritsalaridan iborat bo'lsin (bu yerda zavodning mahsulotlari

va tarmoqlari soni masalani yechimini sodda korinishda amalga oshirish uchun ixtiyoriy tanlab olingan). U holda bir yillik ishlab chiqarilgan mahsulotlar hajmini topish uchun bu matritsalarini qo'shish kerak:

$$C = A + B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 7 \\ 3 & 6 & 10 \\ 4 & 8 & 13 \end{pmatrix}.$$

Ikki matritsalarining *ayirmasi* ham ularning *yig'indisi* kabi aniqlanadi va $C = A - B$ kabi yoziladi.

Matritsani matritsaga qo'shish, ayirish va songa ko'paytirish amallari chiziqli amallardir.

Iqtisodiy talqini: Matritsalarini ayirish amalining iqtisodiy talqini shundan iboratki, zavodning ma'lum bir tarmoqlarida ishlab chiqarishlar soni o'sgani yoki kamayganini aniqlash imkonini beradi va barcha tarmoqlarni bitta jadval asosida tahlil qilish imkoniyatini beradi. Yuqoridagi matritsalaridan:

$$C = B - A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & -2 & -2 \\ -2 & -4 & -5 \end{pmatrix}$$

Hosil bo'lgan ayirma matritsadaning musbat elementlari 2- yarim yillikda 1- yarim yillikka qaraganda mahsulot ishlab chiqarish o'sganini, manfiy elementlar esa kamayganini va 0 lar esa o'zgarishsiz qolganini bildiradi.

8-ta'rif. A matritsani satr elementlarini ustun, ustun elementlarini satr ko'rinishda yozilishi uni *transpornirlash* deyiladi va A^T bilan belgilanadi.

c) *Matritsani matritsaga ko'paytirish.*

9-ta'rif. **Matematik talqini:** $m \times k$ o'lchamli A matritsaning $k \times n$ o'lchamli B matritsaga ko'paytmasi deb, $m \times n$ o'lchamli shunday $C = (c_{ij})$, ($i = 1, m; j = 1, n$) matritsaga aytiladiki, uning c_{ij} ($i = 1, m; j = 1, n$) elementi A matritsa i -satri elementlarini B matritsaning j -ustunini mos elementlariga ko'paytmalari yig'indisiga teng, ya'ni

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{ik}b_{kj} \quad (6)$$

Umumiy holda, $AB \neq BA$. Agar $AB = BA$ bo'lsa, u holda A va B matritsalar kommutativlanadigan yoki o'rin almashinadigan deb ataladi.

Iqtisodiy talqini: Matritsani matritsaga ko'paytmasini iqtisodiy talqinlari masalaning qo'yilishiga qarab turli xil ma'noni beradi:

1) n xil turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaruvchi korxonaning ishlab chiqarish hajmi $A_{1 \times n}$ matritsa bilan berilgan bo'lsin. j – hudud qamrab olgan i -tur mahsulotning narxi $B_{n \times k}$ matritsa orqali ifodalansin. Bu yerda k - mahsulotni qamrab oluvchi hududlar soni. U holda berilgan matritsalar ko'paytmasi Korxonaning hududlar bo'yicha daromadini ifodalaydi.

2) Korxona m xil resursdan n xil mahsulot ishlab chiqarsin. j - turdagi i -mahsulotga ketadigan resurs sarfini ifodalovchi $A_{m \times n}$ matritsa berilsin. Belgilangan vaqt oralig'ida korxona mahsulotning har bir turidan x_{ij} ta chiqardi. Buni $X_{n \times 1}$ matritsa ko'rinishida tasvirlaymiz. U holda korxonaning belgilangan vaqt oralig'ida umumiy mahsulotlariga qilgan sarfi S $A_{m \times n}$ matritsa bilan $X_{n \times 1}$ matritsalarining ko'paytmasidan iborat bo'ladi.

Matritsalar mavzusining davomini o'tishimiz uchun bizga matritsaning determinanti tushunchasini o'rganishimizni taqazo etadi. Determinantlarni o'rganishda ham huddi yuqoridagi singari matematik tushunchalarni qisqa ko'rinishda bayon etish va har bir qonun qoidani amaliy misollar bilan tushuntirish maqsadga muvofiq.

Mavzuni tushuntirishda mavzuga mos kelgan innovatsion ta'lim metodlaridan foydalanish zarur. Bir mavzuga to'g'ri kelgan metod boshqa mavzuga umuman to'g'ri kelmasligi mumkin. Shuning uchun zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanishda mavzuning hususiyatlarini hisobga olish kerak.

Mavzuni bayon etishda imkon qadar murakkablikdan chetlanish hamda mutaxassislikka mos mavzularni chuqurlashtirilmagan holda o'tishni tavsiya qilamiz. Bunda turli xil teoremlarni murakkab isbotlari bilan ko'rib chiqish tavsiya etilmaydi. Har bir mavzuni o'qitilayotgan mutaxassisliklarga moslagan holda kasbga yo'naltirib o'tilsa, fan bilan ishlab chiqarishning uyg'unlashuviga munosib hissa qo'shgan bo'lamiz. Bundan tashqari ta'lim oluvchi talabalarda ham kasbga bo'lgan motivatsiyalari shakllanadi. O'rganayotgan fundamental fanlari ishlab chiqarish, texnika va texnologiyalarning asosi ekanligini tushunib yetadilar.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. «Высшая математика для экономистов» под редакцией Н.Ш.Кремер.2-изд. –М.: ЮНИТИ-ДАНА 2007 г.-479 с.
2. David Orrell. [Quantum Economics and Finance: An Applied Mathematics Introduction](#). Panda Ohana Publishing. 2022-250 pages.
3. Šárka Hošková-Mayerová, Cristina Flaut, Fabrizio Mauro. [Algorithms as a Basis of Modern Applied Mathematics](#). 2021-515 pages

4. Patrick Keef and David Guichard. An Introduction to Higher Mathematics. Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike. 2021
5. А.Ғозиев, И.Исроилов, М.Яхшибоев Олий математикадан мисол ва масалалар. Т. 2012 1,2 қисм.
6. Р.Ишмухамедов, М.Юлдашев. Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар (таълим тизими ходимлари. Методистлар, ўқитувчилар, тарбиячи ва мураббийлар учун ўқув қўлланма). –Т.:2013. 279 б.
7. А.А.Абдуқодиров, А.Х.Пардаев. Масофали ўқитиш назарияси ва амалиёти. Монография. –Т.: Фан, 2009, 145 б.

