

## «SANOQLI TO'PLAMLAR VA ULARNING XOSSALARI MAVZUSINI O'QITISHDA AYRIM INTERFAOL USULLAR»

**Abdullayeva Mexriniso Mustafoyevna**

*Buxoro tuman kasb-hunar maktabi o'qituvchisi*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada sanoqli to'plamlar va ularning xossalari haqida umumiy tushunchalar berilgan. Bu mavzuni o'qitishda qo'llaniladigan ayrim interfaol usullar bayon qilingan. Kalit so'zlar: aqliy hujum, cheksiz to'plam, sanoqli to'plam, qism to'plam, element, interfaol usullar, pinbord doskasi, kichik guruhlarda ishlash, ratsional sonlar, algebraik sonlar.

1. Kirish. Hozirgi vaqtda ta'lim jarayonida o'qitishning zamonaviy metodlari keng qo'llanilmoqda. O'qitishning zamonaviy metodlarini qo'llash o'qitish jarayonida yuqori samaradorlikka erishishga olib keladi. Bu metodlarni har bir darsning didaktik vazifasidan kelib chiqib tanlash maqsadga muvofiq. An'anaviy dars shaklini saqlab qolgan holda uni ta'lim oluvchilar faoliyatini faollashtiradigan turli-tuman metodlar bilan boyitish ta'lim oluvchilarning o'zlashtirish darajasi o'sishiga olib keladi.

2. Buning uchun dars jarayoni oqilona tashkil qilinishi, ta'lim beruvchi tomonidan ta'lim oluvchilarning qiziqishini orttirib, ularning ta'lim jarayonida faolligi muttasil rag'batlantirib turilishi, o'quv materialini kichik-kichik bo'laklarga bo'lib, ularning mazmunini ochishda aqliy hujum, kichik guruhlarda ishlash, bahs-munozara, muammoli vaziyat, yo'naltiruvchi matn, loyiha, rolli o'yinlar kabi metodlarni qo'llash va ta'lim oluvchilarni amaliy mashqlarni mustaqil bajarishga undash talab etiladi. Interfaol metod biror faoliyat yoki muammoni o'zaro muloqotda, o'zaro bahsmunozarada fikrlash asnosida, hamjixdtlik bilan hal etishdir. Bu usulning afzalligi shundaki, butun faoliyat o'quvchi-talabani mustaqil fikrlashga o'rgatib, mustaqil hayotga tayyorlaydi.

3. O'qitishning interfaol usullarini tanlashda ta'lim maqsadi, ta'lim oluvchilarning soni va imkoniyatlari, o'quv muassasasining o'quv-moddiy sharoiti, ta'limning davomiyligi, o'qituvchining pedagogik mahorati va boshqalar e'tiborga olinadi. Mazkur maqola FunkSIONAL analiz fanida Sanoqli to'plamlar va ularning xossalari mavzusini ayrim interfaol usullar yordamida o'qitish hamda uning afzalliklariga bag'ishlangan. Qulaylik uchun dastavval Sanoqli to'plamlar va ularning xossalari haqida qisqacha ma'lumot beramiz, so'ngra mavzuni o'qitishda ayrim interfaol usullarning qo'llanilishiga to'xtalib o'tamiz. 2. Sanoqli to'plamlar va ularning xossalari. Cheksiz to'plamlar ichida eng soddasi sanoqli to'plam deb ataluvchilardir. Endi sanoqli to'plamnini ta'rifi keltiramiz. Ta'rif. Agar  $M$  to'plam bilan natural sonlar to'plami o'rtasida biyektiv moslik o'rnatish mumkin bo'lsa,  $M$  ga sanoqli to'plam deyiladi. Boshqacha ta'riflasak, agar  $M$  to'plam elementlarini natural sonlar vositasida  $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$  cheksiz ketma-ketlik ko'rinishida nomerlab chiqish mumkin bo'lsa,  $M$  ga sanoqli to'plam deyiladi.

Sanoqli to'plamlarning ba'zi umumiy xossalarini keltiramiz. 1-xossa. Sanoqli to'plamning ixtiyoriy qism to'plami chekli yoki sanoqlidir. Isbot. Aytaylik  $A$  sanoqli to'plam,  $B$  esa uning qism to'plami bo'lsin, ya'ni  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n, \dots\}$ .  $A$  ning  $B$  ga tegishli elementlari  $a_{n1}, a_{n2}, \dots$  lar bo'lsin. Agar  $n_1, n_2, \dots$  sonlar ichida eng kattasi mavjud bo'lsa, u holda  $B$  chekli to'plam bo'ladi, aks holda sanoqli to'plam bo'ladi, chunki uning elementlari natural sonlar bilan nomerlangan. 2-xossa. Chekli yoki sanoqlita sanoqli to'plamlar birlashmasi yana sanoqli to'plamdir. Isbot. Aytaylik  $A_1, A_2, \dots$  sanoqli to'plamlar bo'lsin. Bu to'plamlarni o'zaro kesishmasin deb talab qilamiz. Talabimiz o'rinli, chunki aks holda  $A_1, A_2 \setminus A_1, A_3(A_1 \cup A_2), A_4(A_1 \cup A_2 \cup A_3), \dots$  to'plamlar o'zaro kesishmaydi, har biri ko'pi bina sanoqli elementga ega va bu to'plamlar yig'indisi  $A_1, A_2, \dots$  to'plamlar yig'indisiga teng. Qaralayotgan  $A_1, A_2, \dots$  to'plamlarning hamma elementlarini quyidagi cheksiz jadval ko'rinishida yozamiz: Bu yerda birinchi satrda  $A_1$  to'plam elementlari joylashgan, ikkinchi satrda  $A_2$  to'plam elementlari joylashgan va hokazo. Endi jadvalning barcha elementlarini diagonal bo'yicha nomerlab chiqamiz, ya'ni birinchi element deb  $a_{11}$  ni, ikkinchi element deb  $a_{12}$  ni, uchinchi element deb  $a_{21}$  ni, to'rtinchi element deb  $a_{31}$  ni, beshinchi element deb  $a_{22}$  ni, oltinchi element deb  $a_{13}$  ni va hokazo, ya'ni quyida strelka bilan ko'rsatilgan tartibda harakar qilib, nomerlab chiqamiz. Umuman olganda  $amn$  element  $(m + 1) \cdot (n + 1)$  dan oshmagan nomerga ega bo'ladi. Ravshanki, bu qoida bo'yicha tartiblashda  $A = \bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$  To'plamning har bir elementi aniq bir nimerga ega bo'ladi. Demak, jadval ko'rinishida tasvirlangan  $A$  to'plam va natural sonlar to'plami o'rtasida o'zaro bir qiymatli moslikni ko'rsatilgan usulda o'rnatish mumkin. 3-xossa. Har qanday cheksiz to'plam sanoqli qism to'plamga ega. Isbot. Aytaylik,  $M$  cheksiz to'plam bo'lsin. Undan ixtiyoriy  $a_1$  elementni tanlaymiz.  $M$  cheksiz to'plam bo'lgani uchun unda  $a_1$  dan farqli  $a_2$  elementni tanlash mumkin, undan keyin  $a_1$  va  $a_2$  dan farqli  $a_3$  elementni tanlaymiz,  $M$  cheksiz to'plam bo'lgani uchun bu jarayonni cheksiz davom ettirish mumkin.  $M$  cheksiz to'plam bo'lgani uchun har bir element tanlanganundan keyin unda cheksiz ko'p element qoladi. Natijada  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n, \dots\}$  sanoqli qism to'plamga ega bo'lamiz. 1308 Bundan, sanoqli to'plamlar cheksiz to'plamlar ichida ena minimal bo'ladi deb aytish mumkin. Har qanday sanoqli to'plam cheksiz ketma-ketlik shaklida yoziladi:  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n, \dots\}$ , ya'ni sanoqli to'plam elementlarini nomerlab chiqish mumkin. Masalan, 1) butun sonlar to'plami; 2) uchga karrali bo'lgan natural sonlar to'plami; 3)  $B = \{n^2 \mid n \in \mathbb{N}\}$ ; 4)  $B = \{(n) \mid n \in \mathbb{N}, f\text{-qatiy monoton funksiyalar}\}$  to'plamlari sanoqli to'plamlarga misol bo'ladi. 3. Mavzuni o'qitishda ayrim interfaol usullar. Mavzuni o'qitishda ko'plab interfaol ta'lim metodlaridan foydalanish mumkin. Shunday usullardan biri – bu “Aqliy hujum” metodidir. Bu metod biror muammo bo'yicha ta'lim oluvchilar tomonidan bildirilgan erkin fikr va mulohazalarni to'plab, ular orqali ma'lum bir yechimga kelinadigan metoddir. “Aqliy hujum” metodining yozma va og'zaki shakllari mavjud. Og'zaki shaklda qo'llanilishiga to'xtaladigan bo'lsak, talabalarga sanoqli to'plamlarning birlashmasi sanoqli to'plam bo'ladimi degan savolni qo'yamiz. Talabalar o'z javoblarini asoslagan holda aniq va qisqa tarzda bayon etadilar. Yozma shaklda esa sanoqli to'plami haqida

berilgan bu savolga talabalar o'z javoblarini qog'oz kartochkalarga qisqa va barchaga ko'rinarli tarzda yozadilar. Javoblar doskaga (magnitlar yordamida) yoki pinbord doskasiga (ignalar yordamida) mahkamlanadi. "Aqliy hujim" metodining yozma shaklida javoblarni ma'lum belgilar bo'yicha guruhlab chiqish imkoniyati mavjuddir. Ushbu to'g'ri va ijobiy qo'llanilganda shaxsni erkin, ijodiy va nostandart fikrlashga o'rgatadi. "Aqliy hujim" metodini qo'llashdagi asosiy qoidalar: 1. Bildirilgan fikr-g'oyalar muhokama qilinmaydi va baholanmaydi. 2. Bildirilgan har qanday fikr-g'oyalar, ular hatto to'g'ri bo'lmasa ham inobatga olinadi. 3. Har bir talaba qatnashishi shart. 1309 Shunday qilib bu usulda – muammoli savol beriladi, fikr va g'oyalar eshitiladi va jamlab boriladi, fikr va g'oyalar guruhlanadi, aniq va to'g'ri javob tanlab olinadi. Endi "Aqliy hujim" metodining afzalliklarini bayon etamiz: - natijalar baholanmasligi talabalarda turli fikr-g'oyalarning shakllanishiga olib keladi; - talabalarining barchasi ishtirok etadi; - fikr-mulohazalar vizuallashtirilib boriladi; - talabalarining boshlang'ich bilimlarini tekshirib ko'rish imkoniyati mavjud; - talabalarda mavzuga qiziqish uyg'otish. Metod quyidagi kamchiliklarga ega: - o'qituvchi tomonidan savolni to'g'ri qo'yishning qiyinligi; - o'qituvchidan yuqori darajada eshitish qobiliyatini talab etilishi. Endi navbatdagi metodga o'tamiz. Bu – "Kichik guruhlarda ishlash metodi" bo'lib, unda talabalarni faollashtirish maqsadida ularni kichik guruhga ajratgan holda o'quv materialini o'rganish yoki berilgan topshiriqni bajarishga qaratilgan darsdagi ijodiy ishdir. "Kichik guruhlarda ishlash" metodining afzalliklari: - o'qitish mazmunini yaxshi o'zlashtirishga olib kelish; - muloqotga kirishish ko'nikmasining takomillashishiga olib keladi; - vaqtni tejash imkoniyati mavjud; - barcha talabalar jalb etiladi; - o'z-o'zini va guruhlararo baholash imkoniyati mavjud bo'ladi. "Kichik guruhlarda ishlash" metodining kamchiliklari: - ba'zi kichik guruhlarda kuchsiz talabalar bo'lganligi sababli kuchli talabalarining ham past baho olish ehtimoli bor; - barcha talabalarni nazorat qilish imkoniyati past bo'ladi; - guruhlararo o'zaro salbiy raqobatlar paydo bo'lib qolishi mumkin; - guruh ichida o'zaro nizo paydo bo'lishi mumkin. "Kichik guruhlarda ishlash" metodi qo'llanilganda o'qituvchi boshqa interfaol metodlarga qaraganda vaqtni tejash imkoniyatiga ega bo'ladi. Chinki o'qituvchi bir vaqtning o'zida barcha talabalarni mavzuga jalb eta oladi va baholay oladi. Quyida "Kichik guruhlarda ishlash" metodining qo'llanilishi bayon qilingan: Dastlab sanoqli to'plamlar va ularning xossalari keltiriladi. So'ngra kichik guruhlar shakllantiriladi, masalan guruh talabalari 4 ta kichik guruhlariga ajratiladi. Ularning har biriga teng kuchli bo'lgan topshiriqlar beriladi. Masalan: 1-guruh uchun topshiriq: Ratsional sonlar to'plami sanoqli to'plam bo'la oladimi? Javobingizni asoslang. 2-guruh uchun topshiriq: Algebraik sonlar to'plami sanoqli to'plam bo'la oladimi? Javobingizni asoslang. 3-guruh uchun topshiriq:  $[0,1]$  segmentning nuqtalari to'plami sanoqli to'plam bo'la oladimi? Javobingizni asoslang. 4-guruh uchun topshiriq: Haqiqiy sonlar to'plami sanoqli to'plam bo'la oladimi? Javobingizni asoslang. Barcha guruhlariga ko'rsatma va yo'nalishlar beriladi hamda belgilangan vaqtdan keyin 4 ta guruh ham ketma-ket javoblarini taqdimot qilish uchun taklif qilinadi. Guruh javoblari muhokama va tahlil qilinadi hamda baholanadi. 4. Xulosa. OTM Matematika fanlari

interfaol usullar [1-39] yordamida o'qitilsa, u holda talabalarning mustaqil fikrlay olish ko'nikmalari shakllanadi, tafakkurni o'stiradi, ijodkorlik qobiliyati rivojlanadi, o'qituvchi va talaba o'rtasidagi birgalikdagi faoliyatining samaradorligi oshadi hamda ta'lim jarayonida kafolatlangan natijani beradi. O'quv fanlarini o'rganishda tarixiy yondashuv ma'lum darajada o'quv jarayonini ilmiy bilimga yaqinlashtiradi. [7] maqolada o'qituvchining matematik tushunchalar bilan tanishtirish jarayonida bu tushunchalarning tarixi, rivojlanishi (asosan, buyuk ajdodlarimizning xizmatlari) haqida so'z yuritishi o'quvchilarning fanga qiziqishini oshirishi va ularni ona Vatanga muhabbat ruhida tarbiyalashi haqida so'z yuritilgan. Ma'lumki, ehtimollar nazariyasining predmeti tasodifiy hodisalarni matematik tahlil qilishdir. Ehtimollar nazariyasining asosiy tushunchalaridan biri tasodifiy hodisa tushunchasidir. Ehtimollar nazariyasi bo'yicha birinchi darsning asosiy maqsadi 1311 o'quvchilarga tasodifiy hodisa va ular ustida amallar haqida tushuncha berishdan iborat. Tasodifiy hodisalar bo'yicha amallar - bu qism to'plamlar ustidagi amallardir. Bunday holda, ehtimollik nazariyasi o'z terminologiyasidan foydalanadi. [8] maqolada dars jarayonida o'quvchilarning boshqa matematik fanlar bo'yicha ilgari olgan bilimlaridan va ularning amaliy faoliyatidan mohirona foydalanish zarurligi asoslab berilgan. [13] maqolada "Klaster" metodi tushunchasi, dars jarayonida foydalanishning mohiyati, texnologiyasi va ularning amaliyotidagi metodikasi "Diskret matematika va matematik mantiq" fani to'plamlar va ular ustida amallar mavzusini o'qitish jarayonidagi samaradorlik jihatlari ilmiy pedagogik jihatdan ishlab chiqilgan. O'qitish metodlari ta'lim jarayonida o'qituvchi va talaba faoliyatining qanday bo'lishi, o'qitish jarayonini qanday tashkil etish va olib borish kerakligini hamda shu jarayonda o'quvchilar qanday ish harakatlarni bajarishlari kerakligi keltirilgan. [23] maqolada oliy o'quv yurtlarida "Funksional tahlil" fanini "Chiziqli uzluksiz operatorlar" mavzusida o'qitishda evristik o'qitish usullaridan foydalanish bo'yicha fikr va mulohazalar berilgan. O'qitishning evristik usulining afzalliklari va kamchiliklari tavsiflanadi. Oliy ta'lim muassasalarida matematika ta'limini zamonaviy pedagogik texnologiyalar, tadqiqot usullari asosida tashkil etish bo'yicha tavsiyalar. O'qitishning evristik usullaridan foydalanganda o'quvchi mavzu bo'yicha mustaqil bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishi hamda darsda yuzaga keladigan savol-javoblar orqali ushbu mavzu bo'yicha o'z fikr va mulohazalarini erkin bayon qilishi mumkin. [24] maqolada oliy o'quv yurtlari matematika ta'lim yo'nalishi talabalari uchun "Matematik analiz" fanidan "Uzluksiz funksiyalar" mavzusini o'qitishda umumlashtirish metodidan foydalanishning afzalliklari keltirilgan. Ma'lumki, ta'lim jarayonini ilmiy izlanish metodlarisiz tasavvur etib bo'lmaydi. "Metod" so'zi yunoncha so'z bo'lib, "yo'naltirish" degan ma'noni anglatadi. "O'rganish metodi" tushunchasi zamonaviy metodika va didaktikadagi asosiy tushunchalardan biri bo'lib, ta'lim jarayonida ahamiyati beqiyosdir. Ushbu maqolada ilmiy izlanish metodlarining dars jarayonida qo'llashga doir ba'zi ko'rsatmalar keltirilgan.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. Мухитдинов Р.Т., Абдуллаева М.А. (2021). Гипергеометрик тенглама, унинг ечимлари ва гипергеометрик функциялар ҳақида. *Science and Education* 2 (11), 128-140.
2. Дустова Ш.Б. (2020). Решение систем уравнения высшей степени при помощи программы Excel. *Наука, техника и образование*, 8 (72), С. 36-39.
3. Сайлиева Г.Р. Использование метода «Математический рынок» в организации практических занятий по «Дискретной математике». *Проблемы педагогики*. 53:2 (2021), С. 27-30.
4. Расулов Х.Р., Рашидов А.Ш. Организация практического занятия на основе инновационных технологий на уроках математики // *Наука, техника и образование*, 72:8 (2020), С. 29-32.
5. Умиркулова Г.Х. (2020). Использование MathCad при обучении теме «Квадратичные функции». *Проблемы педагогики*. 51:6, С. 93-95.
6. Дилмуродов Э.Б. (2016). Формула для числового образа трехдиагональной матрицы размера  $3 \times 3$ , *Молодой ученый*, 10, С. 3-5.
7. Мамуров Б.Ж., Жураева Н.О. Историзм в процессе обучения математике. *Вестник науки и образования*, 17-2 (95), 2020, С. 70-73.
8. Мамуров Б.Ж., Жураева Н.О. О первом уроке по теории вероятностей. *Вестник науки и образования*. 96:18 (2020), часть 2, С 5-7.
9. Ходжиев С., Соҳибов Д.Б., Тағоев А.Н., Рахимова З.З. Muhandislik grafikasi fani va uning vazifalari proyeksiyalash usullari // *Ученый XXI века*, 82:2 (2022), с.3-6.
10. Mardanova F.Ya., Rasulov T.H. (2020). Advantages and disadvantages of the method of working in small group in teaching higher mathematics. *Academy*. 55:4, pp. 65-68.
11. Мухитдинов Р.Т., Абдуллаева М.А. Эргодические свойства мер, порожденных одним классом квадратичных операторов // *Проблемы науки*, 63:4 (2021), с. 16-19.
12. Muhitdinov R.T., Do'stova S.B. Gipergeometrik qatorlar haqida