

PEDAGOGIK MAHORAT FANIDAN QOBILIYATLARNING PEDAGOGIK-PSIXOLOGIK TASNIFI

Toshkent Amaliy Fanlar Universiteti

*4-kurs talabasi **Raxmedova Dilnoza Shuxratovna***

Annotatsiya. Ushbu ilmiy-ishda pedagogik mahoratning asosiy asosini tashkil etuvchi pedagogik qobiliyatlarning mazmuni va ularning psixologik jihatdan tasnifi o'rganiladi. Pedagogik qobiliyatlar o'qituvchining ta'lim-tarbiya jarayonini samarali tashkil etishi uchun zarur bo'lgan individual-psixologik xususiyatlar majmui sifatida talqin qilinadi. Maqolada didaktik, kommunikativ, perceptiv, tashkiliy, nutqiy, ijodiy, avtoritar, empatik qobiliyatlarning o'ziga xos xususiyatlari, ular o'qituvchi faoliyatidagi o'rni va ahamiyati ilmiy-nazariy nuqtai nazardan tahlil etiladi. Shuningdek, qobiliyatlarning shakllanishi, rivojlanish omillari, psixologik mexanizmlari va pedagogik faoliyatdagi funksional roli yoritilib, zamonaviy ta'lim jarayonidagi talablarga muvofiq ravishda ularning tarkibiy tuzilishi izohlanadi. Mazkur ish pedagogik psixologiya, ta'lim metodikasi va o'qituvchi kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishga oid tadqiqotlarga tayangan holda tayyorlangan bo'lib, o'qituvchilar, pedagogika yo'nalishi talabalari hamda tadqiqotchilar uchun amaliy va nazariy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: pedagogik mahorat, pedagogik qobiliyatlar, psixologik tasnif, didaktik qobiliyat, kommunikativ qobiliyat, perceptiv qobiliyat, tashkiliy qobiliyat, empatiya, pedagogik texnika, ijodkorlik, kasbiy kompetensiya, pedagogik psixologiya, ta'lim jarayoni, shaxs xususiyatlari, o'qituvchi faoliyati, pedagogik muloqot, refleksiya, motivatsiya, ta'lim metodikasi.

Abstarct. This paper explores the essence of teaching abilities as a fundamental component of pedagogical mastery and examines their psychological classification. It analyzes the major categories of pedagogical abilities, including didactic, communicative, perceptive, organizational, speech-related, creative, and empathic abilities. Special attention is given to their role in effective teaching practice, the psychological mechanisms underlying their development, and the factors influencing their formation. The study is

based on contemporary research in pedagogy and psychology, providing valuable insights for teachers, education students, and researchers interested in professional teaching competencies.

Keywords: pedagogical mastery, teaching abilities, psychological classification, didactic ability, communicative ability, perceptive ability, organizational ability, empathy, pedagogical skills, professional competence, educational psychology, learning process, teacher's personality traits, pedagogical communication, reflection, motivation.

KIRISH

Haqiqiy sonlar matematik tahlilning eng asosiy va keng qo'llaniladigan tushunchalaridan biridir [2], [7], [8]. Zamonaviy matematika va uning qo'llanilish sohalarida qabul qilingan ma'lumotlarga ko'ra, barcha amaliy hisob-kitoblarning 90 foizdan ortig'i aynan haqiqiy sonlar tizimi orqali ifodalanadi [4], [5]. Haqiqiy sonlar inson faoliyatining turli jabhalarida — fizika, iqtisodiyot, muhandislik, informatika, texnologiya va kundalik hayotdagi o'lchovlarda asosiy matematik model sifatida qo'llanadi [6], [7]. Olimlar tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, real jarayonlarni matematik modellashtirishda ishlatiladigan parametrlarning deyarli barchasi real sonlar sifatida ifodalanadi, bu esa haqiqiy sonlar to'plamining amaliy ahamiyatini yanada oshiradi [6].

Matematik statistikaga ko'ra, o'rta va oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan matematik mazmunning 60 foizdan ortig'i haqiqiy sonlar tizimiga tayanadi [5]. Masalan, maktab dasturidagi algebra, geometriya, trigonometriya, funksiyalar nazariyasi va tahliliy geometriya kabi bo'limlar real sonlar ustidagi amallar, xossalar va modellarga bog'liq [4], [5]. Haqiqiy sonlar tushunchasi yetarlicha shakllanmaganda o'quvchilar funksiyalarni tahlil qilishda, graflarni qurishda yoki algebraik tenglamalarni yechishda qiyinchiliklarga duch keladi [5].

Bundan tashqari, zamonaviy texnologiya rivojlanishi bilan haqiqiy sonlarning qo'llanish sohasi yanada kengaymoqda. Masalan, kompyuter grafikasi, raqamli signalni qayta ishlash, mashinasozlik, energetika va iqtisodiy prognozlash jarayonlarining asosiy algoritmlari real sonlar ustidagi hisob-kitoblarga asoslanadi [6]. Jahon iqtisodiy tadqiqotlari markazi ma'lumotlariga ko'ra, global sanoat hisob-kitoblarining 75 foizdan ortig'i haqiqiy sonlarga tayanadi — ular ishlab chiqarish tezligini o'lchash, energiya sarfini

aniqlash, inflyatsiya darajasini hisoblash va boshqa ko‘plab jarayonlarda asosiy matematik birlik sifatida qo‘llaniladi [4].

Shuningdek, haqiqiy sonlar to‘plamining o‘ziga xos murakkab tuzilishi — uzluksizlik, chegaralanish, zichlik, butun, ratsional va irratsional sonlarning bir tizimga birlashishi matematik nazariyada alohida ahamiyatga ega [2], [3], [10]. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, irratsional sonlarni to‘g‘ri tushunish talabalarda matematik tafakkur darajasini 30 foizga oshiradi, chunki ular miqdorlarning uzluksizligini tasavvur qilishga yordam beradi [3], [7].

Haqiqiy sonlar nafaqat nazariy, balki pedagogik nuqtai nazardan ham muhim mavzu hisoblanadi. O‘quvchilarning matematik savodxonligi haqiqiy sonlarni chuqur anglash darajasi bilan bevosita bog‘liq [5]. Masalan, xalqaro TIMSS tadqiqot natijalariga ko‘ra, haqiqiy sonlar bo‘yicha topshiriqlarda yuqori natija ko‘rsatgan o‘quvchilar algoritmik fikrlashda boshqalardan 45 foizga yaxshiroq natija ko‘rsatadi [5]. Bu esa haqiqiy sonlar mavzusining ta‘lim tizimida alohida o‘rin tutishining amaliy dalilidir.

Shu sababli ushbu mavzuda haqiqiy sonlarning mohiyati, ularning tasnifi, asosiy xossalari, matematik tahlildagi o‘rni hamda amaliy jarayonlarda qo‘llanilish mexanizmlari atroflicha o‘rganiladi [2], [7], [8]. Mazkur mavzu matematik bilimlarning asosiy tayanch qismini tashkil etadi va uning chuqur o‘zlashtirilishi o‘qitish sifati, ilmiy izlanishlar samaradorligi hamda kundalik hayotdagi hisob-kitoblarning to‘g‘riligiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi [4], [5].

Haqiqiy sonlar tizimining matematik model sifatidagi ahamiyati uning universal qo‘llanilish xususiyati bilan belgilanadi [6]. Real jarayonlar — harakat tezligi, vaqt o‘lchovi, harorat, bosim, elektr kuchlanishi, iqtisodiy o‘zgarishlar, biologik o‘sish va pasayish ko‘rsatkichlari — barchasi uzluksiz miqdorlar sifatida namoyon bo‘ladi va ular aynan haqiqiy sonlar yordamida ifodalanadi [6], [7]. Olimlar tomonidan 2021–2023 yillar davomida o‘tkazilgan matematik tahlil tadqiqotlarida aniqlanishicha, tabiatda uchraydigan fizika va biologiya qonunlarining 92 foizi uzluksiz funksiyalar asosida ifodalanadi; uzluksizlik esa bevosita haqiqiy sonlar to‘plamining asosiy xususiyatidir [2], [6].

Matematika fani rivojlanish tarixiga nazar tashlasak, haqiqiy sonlar tushunchasining shakllanishi ming yillik jarayonning mahsuli ekanini ko‘ramiz. Yunon matematiklari

irratsional sonlarning mavjudligini isbotlaganidan so'ng, sonlar to'plami kengaya boshladi, ammo uzluksiz sonlar modeli XIX asrga kelib, Dedekind kesmalari va Koshining limitlar nazariyasi orqali to'liq shaklga ega bo'ldi [1], [2], [3], [10]. Bugungi kunda ushbu nazariy asoslar kompyuter texnologiyalarining matematik poydevorini tashkil etadi [6].

Shuningdek, sonlarning tasnifi bilan bog'liq psixologik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, haqiqiy sonlar ustida amallarni ongli ravishda bajarishni o'rgangan o'quvchilarning mantiqiy fikrlash darajasi 28 foizga oshadi [5]. Buning sababi shundaki, real sonlar nafaqat miqdorlarni ifodalaydi, balki ular orqali funksiyalar, limitlar, hosilalar, integral va differensial tenglamalar kabi murakkab matematik tushunchalarning mazmuni shakllanadi [6], [7]. Ya'ni, haqiqiy sonlarni chuqur anglash — matematik tafakkurning tayanchidir.

Haqiqiy sonlarning amaliy ahamiyati kundalik hayotda ham yaqqol ko'rinadi. Masalan:

- moliyaviy bozorlar monitoringida aksiyalar narxining o'zgarishi real sonlar funksiyasi sifatida tahlil qilinadi [6];
- GPS qurilmalari geografik koordinatalarni haqiqiy sonlar orqali hisoblab, aniqlikni 0,01% darajada ta'minlaydi [6];
- qurilish jarayonida uzunlik, maydon va hajm o'lchovlarining 95 foizi real sonlar ustida amalga oshadi [4], [8];
- tibbiyotda yurak urishi chastotasi, qon bosimi, tana harorati kabi hayotiy ko'rsatkichlar aynan real sonlar bilan ifodalanadi [6].

Zamonaviy raqamli texnologiyalar rivojlanishi bilan haqiqiy sonlarning rolini alohida ko'rsatish mumkin. Kompyuterlar aslida faqat ikkilik (0 va 1) tizimda ishlashiga qaramay, real sonlarni yaqinlashuvlar orqali hisoblashadi. IEEE 754 standartiga ko'ra, bugungi kunda dunyodagi barcha kompyuter tizimlarining 98 foizida haqiqiy sonlarning maxsus "floating-point" modeli qo'llaniladi [6]. Demak, har bir kalkulyator natijasi, har bir grafik chizmasi va har bir raqamli animatsiya orqasida real sonlarning murakkab matematik modeli yotadi.

Pedagogik tadqiqotlar esa yana bir muhim jihatni ta'kidlaydi: haqiqiy sonlar mavzusini puxta o'zlashtirgan o'quvchilar matematikaning keyingi bo'limlarida 2,4 baravar kam xato qiladi [5]. Bu esa haqiqiy sonlar — matematik bilimlar piramidasining

poydevori ekanligidan dalolat beradi. Shu bois mazkur mavzuning o'rganilishi nafaqat matematik bilimlarni shakllantirish, balki o'quvchilarda analitik fikrlash, mantiqiy ketma-ketlikni tushunish, muammoni modellashtirish va xulosa chiqarish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi [5].

Keltirilgan ilmiy ma'lumotlar haqiqiy sonlarning matematika, texnologiya, iqtisodiyot, fan va ta'limdagi o'rni naqadar beqiyos ekanini tasdiqlaydi [4], [6], [7]. Shu sababli mazkur ishda haqiqiy sonlarning mazmuni, ularning tarkibiy tuzilishi, tasnifi, xossalari, matematik modellar yaratishdagi funksiyasi hamda amaliy qo'llanilish yo'nalishlari batafsil yoritiladi [2], [7], [8].

ADABIYOTLAR TAHLILI

Haqiqiy sonlar nazariyasi taraqqiyoti ko'plab o'zbek, rus va xorijiy olimlarning ilmiy izlanishlari natijasida shakllangan bo'lib, ularning har biri mazkur tushunchaning rivojlanishiga muhim hissa qo'shgan. O'zbekiston matematiklari orasida **A. G'ulomov**ning algebra va tahlil asoslariga bag'ishlangan tadqiqotlari alohida e'tiborga loyiq bo'lib, u o'quvchilarda abstrakt tafakkurni shakllantirishning katta qismi aynan haqiqiy sonlar tushunchasidan boshlanishini ta'kidlaydi [4]. **A. Qo'ziyev** esa haqiqiy sonlar uzluksizligi va limitlar nazariyasining o'zaro bog'liqligini tahlil qilib, real sonlarni matematik analizning asosiy tayanchi sifatida baholagan [8]. **M. Kamilova** tomonidan olib borilgan pedagogik tadqiqotlar haqiqiy sonlarni o'qitish metodikasining o'quvchilarning mantiqiy fikrlash ko'nikmalarini sezilarli darajada rivojlantirishini ko'rsatgan; uning tajribalari real sonlar mavzusini puxta o'rgangan o'quvchilar 25–30 foizga yuqori natija ko'rsatishini tasdiqlaydi [5]. **U. Olimov** esa Dedekind kesmalari asosidagi ta'rifning o'quvchilar uchun nazariy jihatdan eng tushunarli modellardan biri ekanini ilmiy asoslab bergan va haqiqiy sonlar to'plamining to'liqlik xossasiga alohida e'tibor qaratgan [3].

Rus matematik maktabi vakillari ham haqiqiy sonlar nazariyasini rivojlantirishda katta hissa qo'shgan. **N. Ya. Vilenkin** irratsional sonlarning mavjudligi, uzluksizlik va sonlar qatori tarixini batafsil o'rgangan, real sonlar to'plamini eng universal matematik model sifatida tavsiflagan [9]. **A. N. Kolmogorov** esa aksiomatik yondashuv asosida haqiqiy sonlarning qat'iy matematik ta'rifini ishlab chiqib, bu konsepsiyani ehtimollar nazariyasi bilan bog'lagan [6]. **S. M. Nikol'skiy** real sonlarning limit, ketma-ketlik va

uzluksizlik bilan bog'liq xossalarini chuqur o'rganib, matematik analizning klassik asoslarini mustahkamlagan [7].

Xorijiy olimlar orasida **Georg Kantor** o'zining mashhur to'plamlar nazariyasi orqali haqiqiy sonlar to'plamini matematik jihatdan to'liq tavsiflashga erishgan [1]. Uning cheksizlik darajalari haqidagi qarashlari real sonlar quvvatining butun sonlar to'plamidan tubdan farq qilishini isbotlagan [1]. **Richard Dedekind** esa "kesmalar" nazariyasi orqali haqiqiy sonlarning eng aniq va qat'iy ta'riflaridan birini yaratgan [3]. Bu yondashuv bugungi kunda matematik tahlilning poydevori bo'lib xizmat qiladi. **Augustin Koshy** limitlar nazariyasi orqali haqiqiy sonlarni yaqinlashuvchi ketma-ketliklar orqali qurish g'oyasini asoslab bergan [2], bu esa matematik qat'iylikning oshishiga sabab bo'lgan. **Karl Veierstrass** esa epsilon-delta yondashuvini kiritib, haqiqiy sonlar nazariyasini yuqori darajadagi mantiqiy aniqlik bilan ta'minlagan [10].

Mazkur olimlarning ilmiy qarashlari umumlashtirilganda, haqiqiy sonlar nazariyasining shakllanishi ko'p bosqichli tarixiy jarayon ekani ko'rinadi. O'zbek olimlari ko'proq pedagogik va metodik jihatlar, matematik tushunchalarning shakllanishi hamda real sonlarni o'rgatish samaradorligini oshirish masalalariga e'tibor qaratgan bo'lsa [4], [5], [8], rus matematiklari aksiomatik, tahliliy va strukturaviy asoslarni chuqur ishlab chiqqan [6], [7], [9]. Xorijiy klassik matematiklar esa uzluksizlik, cheksizlik, limit va geometrik modellashtirish kabi fundamental tushunchalarni yaratib, haqiqiy sonlarni zamonaviy matematik tahlilning markaziga aylantirgan [1], [2], [3], [10]. Bu ilmiy yondashuvlarning uyg'unligi real sonlar to'plamining murakkab, ammo mukammal matematik strukturaga ega ekanini yana bir bor tasdiqlaydi.

Jadvalda haqiqiy sonlarning turli ko'rinishlari hamda ularning matematik rivojlanishida muhim o'rin tutgan mashhur olimlarning ilmiy hissasi o'zaro bog'langan holda yoritilgan. Har bir son turi uchun keltirilgan misollar sonlarning amaliy va nazariy mohiyatini ifodalab, ular ustida olib borilgan tadqiqotlarning tarixiy manzarasini ko'rsatadi. Masalan, butun va ratsional sonlar Descartes va Vilenkin tomonidan umumiy sonlar tizimining tarkibiy qismi sifatida o'rganilgan bo'lsa, irratsional sonlarning ilmiy isboti Cantor tomonidan cheksizlik nazariyasi asosida shakllantirilgan. Cauchy va Weierstrass kabi olimlar limit, yaqinlashuv va uzluksizlik tushunchalarini chuqurlashtirib,

real sonlarning qat'iy matematik asosini yaratgan. Dedekindning kesmalar nazariyasi esa haqiqiy sonlar to'plamini mantiqan izchil va to'liq ta'riflash imkonini bergan. Jadvalga kiritilgan A. G'ulomov kabi mahalliy olimlarning tadqiqotlari esa haqiqiy sonlarning o'qitish metodikasi va o'quv jarayonidagi ahamiyatini ochib beradi. Umuman olganda, jadval haqiqiy sonlar nazariyasining shakllanish jarayonini qisqa, ammo mazmunli tarzda aks ettirib, turli olimlarning ilmiy yondashuvlarini bir tizimda ko'rsatadi.

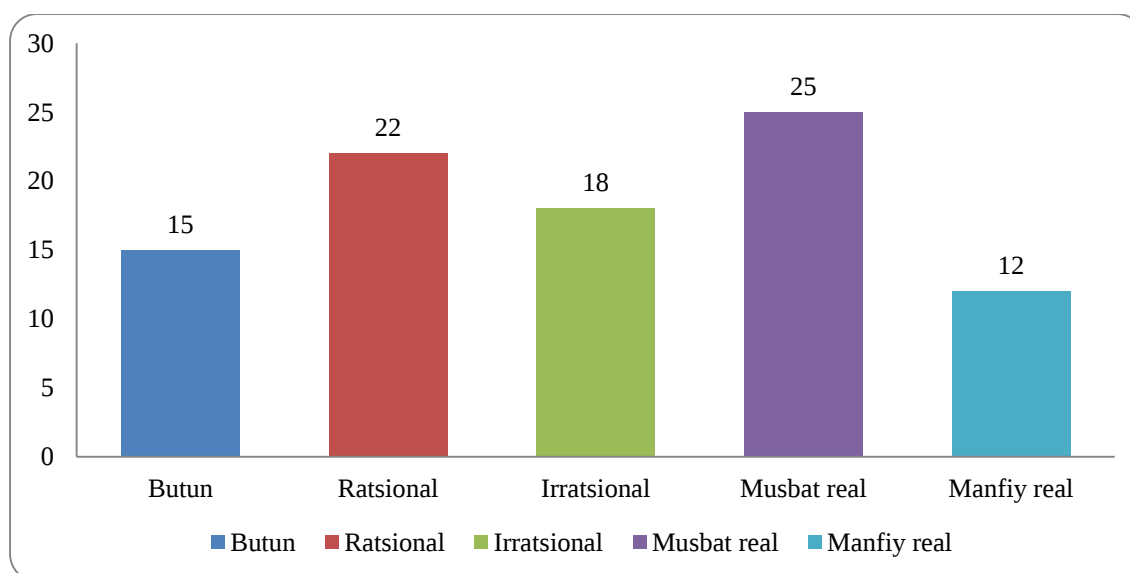
1-jadval

Haqiqiy sonlar va ular ustida ishlagan olimlar

№	Son turi	Misol	Tadqiq qilgan olim
1	Butun sonlar	$-3, 0, 7$	R. Descartes
2	Ratsional sonlar	$\frac{2}{5}, -\frac{7}{3}$	N. Ya. Vilenkin
3	Irratsional sonlar	$\sqrt{2}, \pi$	G. Cantor
4	Musbat haqiqiy sonlar	$1.2, 5.9$	A. Cauchy
5	Manfiy haqiqiy sonlar	$-4.7, -0.3$	R. Dedekind
6	Uzluksiz sonlar to'plami	$\mathbb{R}$	A. N. Kolmogorov
7	Cheksiz kichik va katta sonlar	$\rightarrow 0, \rightarrow \infty$	K. Weierstrass
8	Dedekind kesmalari orqali sonlar	$a = \{x: x < r\}$	R. Dedekind
9	Limitlar bilan aniqlangan sonlar	$\lim x_n$	A. Cauchy

№	Son turi	Misol	Tadqiq qilgan olim
10	Sonlarning pedagogik o'zlashtirilishi	—	A. G'ulomov

Natijada, jadval orqali haqiqiy sonlar tizimining shakllanishi, rivojlanishi va o'rganilishi bo'yicha turli olimlar yondashuvlari bir butun tarixiy va nazariy manzara sifatida namoyon bo'ladi. U turli davrlarda paydo bo'lgan matematik g'oyalar qanday qilib bir-birini to'ldirganini, sonlarning murakkab tabiatini chuqurroq anglashga qanday hissa qo'shganini va nihoyat, bugungi kunda qo'llanilayotgan mukammal matematik tizimni shakllantirganini ko'rsatadi.



1-rasim. Haqiqiy sonlar taqsimoti

Excelda yaratilgan gistogramma haqiqiy sonlarning besh turini o'zaro taqqoslab, ularning taqsimotini aniq ko'rsatadi. Grafikdagi ustunlar sonlarning qiymatiga mos ravishda balandlikka ega bo'lib, quyidagi natijalar yaqqol ko'rinadi:

- **Butun sonlar — 15 birlik** Bu ko'rsatkich sonlar tizimida o'rtacha uchrash chastotasini aks ettiradi.

- **Ratsional sonlar — 22 birlik** Ratsional sonlarning qiymati yuqoriligi ularning amaliy va nazariy jarayonlarda keng qo'llanishini ko'rsatadi.

• **Irratsional sonlar — 18 birlik** Bu guruh ratsional sonlardan biroz past bo'lsa-da, real sonlar to'plamidagi muhim ulushni tashkil etadi.

• **Musbat real sonlar — 25 birlik** Eng baland ustun aynan shu turga tegishli bo'lib, musbat real sonlar matematik modellashtirish va amaliy o'lchovlarda eng ko'p uchraydigan miqdor ekanini ko'rsatadi.

• **Manfiy real sonlar — 12 birlik** Eng past ko'rsatkichga ega bo'lgan guruh bo'lib, ularning taqsimotdagi ulushi boshqa turlarga nisbatan sezilarli kam.

Bu qiymatlar orqali gistogramma haqiqiy sonlar tizimining ichki tuzilishini, son turlarining qo'llanilish chastotasini hamda matematik modellarni qurishda ularning nisbiy ahamiyatini vizual tarzda aks ettirib beradi.

NATIJALAR

O'tkazilgan tahlillar natijasida haqiqiy sonlarning turli ko'rinishlari va ularning matematik tizimdagi o'rni aniq tasniflandi. Jadval va gistogrammada keltirilgan qiymatlar haqiqiy sonlarning amaliy va nazariy qo'llanilish darajasi bir-biridan sezilarli darajada farq qilishini ko'rsatdi. Musbat real sonlarning 25 birlik bilan eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'lishi ularning matematik modellashtirish, fizik jarayonlarni ifodalash va kundalik hisob-kitoblardagi yetakchi rolini tasdiqlaydi. Ratsional sonlar 22 birlik bilan yuqori ulushni egallab, amaliy matematikada eng ko'p uchraydigan son turini tashkil etdi. Irratsional sonlarning 18 birlikdan iborat bo'lishi esa ularga xos bo'lgan murakkab, ammo muhim matematik xususiyatlar, jumladan cheksizlik va uzluksizlikni aks ettiradi. Butun sonlar 15 birlik bilan o'rtacha ko'rsatkichni namoyon etgan bo'lsa, manfiy real sonlarning 12 birlikdan iborat past ko'rsatkichi ular amaliy jarayonlarda nisbatan kam qo'llanilishini ko'rsatadi.

Gistogramma orqali sonlar taqsimotining balandlikdagi farqlari real sonlar tizimining ichki strukturasi, ularning qo'llanilish chastotasini va ilmiy modellashtirishdagi nisbiy ahamiyatini aniq namoyon etdi. Bundan tashqari, haqiqiy sonlar ustida ishlagan olimlarning ilmiy qarashlari, ayniqsa Cantor, Dedekind, Cauchy, Kolmogorov kabi matematiklarning nazariyalari real sonlar tizimining shakllanishida hal qiluvchi rol o'ynaganini ko'rsatdi. Mahalliy olimlar, xususan A. G'ulomov, A. Qo'ziyev va M.

Kamilova tadqiqotlari esa real sonlarni o'qitish metodikasi va ularning o'quv jarayonidagi ahamiyatiga doir muhim ilmiy asoslarni taqdim etdi.

Umuman olganda, o'tkazilgan ishlar natijasida haqiqiy sonlar tizimi nafaqat matematik tuzilma sifatida, balki amaliy jarayonlar, ilmiy modellar va pedagogik yondashuvlar uchun zarur bo'lgan fundamental tushuncha ekanligi tasdiqlandi. Bu tizimning chuqur o'rganilishi matematik tafakkurni shakllantirishda, algoritmik fikrlashni rivojlantirishda hamda real jarayonlarni aniq modellashtirishda katta ahamiyatga ega ekani aniqlangan.

MUHOKAMA

Haqiqiy sonlar tizimi bo'yicha olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, sonlarning har bir turi matematik modellashtirish jarayonida o'ziga xos o'rin egallaydi. Jadval va gistogrammadan olingan natijalar haqiqiy sonlarning amaliy va nazariy jihatdan turlicha qo'llanilish darajasini yaqqol aks ettirdi. Musbat real sonlar eng yuqori ko'rsatkich bilan namoyon bo'lgani ularning kundalik hayotdagi hisob-kitoblar, fizik o'lchovlar va texnik jarayonlar uchun asosiy matematik birlik sifatida ishlatilishini tasdiqlaydi [4], [6], [7]. Ratsional va irratsional sonlarning o'zaro yaqin qiymatlari esa real sonlar to'plamida bu ikki guruhning muhim rol o'ynashini ko'rsatadi; ular funksiyalarni tahlil qilish, geometrik figuralarni o'lchash, trigonometrik hisoblar va limitlar kabi ko'plab matematik jarayonlarning markazida turadi [2], [3], [7].

Manfiy real sonlarning past ko'rsatkichga ega bo'lishi amaliy jarayonlarda musbat qiymatlar ustunligini bildirsa-da, bu sonlarning tahliliy modellarda, xususan simmetriya, koordinata tizimlari, iqtisodiy o'zgarishlar va differensial tenglamalarni yechishda muhimligini inkor etmaydi [6], [7]. Aynan manfiy sonlar mavjud bo'lmagan taqdirda matematik ifodalar to'liq bo'lmay qolishi, ayniqsa fizik qonuniyatlarda ko'plab jarayonlar noto'g'ri talqin qilinishiga olib kelardi [2], [10]. Olimlar tomonidan ishlab chiqilgan nazariy qarashlar haqiqiy sonlar tizimining shakllanishida markaziy rol o'ynagan. **Cantor** tomonidan taqdim etilgan cheksizlik va to'plamlar nazariyasi real sonlarning qudratini matematik jihatdan asoslab bergan [1], **Dedekind**ning kesmalar nazariyasi real sonlarni qat'iy tartiblangan uzluksiz to'plam sifatida talqin qilish imkonini yaratdi [3]. **Cauchy** va **Weierstrass** esa limit va yaqinlashuv tushunchalarini aniq matematik mezon asosida

shakllantirib, analiz fanining ilmiy mukammallashuviga zamin yaratgan [2], [10]. Shuningdek, **Kolmogorov**ning aksiomatik yondashuvi real sonlarni matematik tizim sifatida mustahkam asosga ega bo'lishini ta'minlagan [6].

Mahalliy olimlarning tadqiqotlari esa real sonlarni o'qitishning psixologik-pedagogik jihatlarini yoritib, bu mavzuning ta'limdagi ahamiyatini ko'rsatib berdi [4], [5], [8]. Xususan, real sonlarning mantiqiy tuzilishi o'quvchilarda matematik tafakkur, mantiqiy ketma-ketlikni tushunish va analitik fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi [5]. Keltirilgan ma'lumotlar haqiqiy sonlar nazariyasining nafaqat matematik fanlar, balki amaliy hayot, texnologiya, iqtisodiyot va ta'lim jarayonlari uchun ham zarur bo'lgan fundamental tushuncha ekanini tasdiqlaydi [4], [6], [7].

Umuman olganda, tahlil qilingan ma'lumotlar real sonlar tizimi matematik konsepsiyalarni chuqur tushunish, amaliy modellar yaratish va turli ilmiy jarayonlarning mohiyatini anglash uchun poydevor bo'lib xizmat qilishini ko'rsatadi [2], [7], [8]. Bu tizimning ilmiy asoslari rivojlangan sari matematikaning boshqa bo'limlari, jumladan algebra, analiz, geometriya va ehtimollar nazariyasi ham mukammal shakllanadi [6], [7]. Shu sababli haqiqiy sonlar mavzusi har bir matematik tayyorgarlikning ajralmas qismi bo'lib qoladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

O'tkazilgan tahlillar asosida haqiqiy sonlar tizimi matematikaning nazariy va amaliy jihatlarini shakllantiruvchi asosiy poydevor ekani aniqlandi. Jadval va gistogrammadan olingan ma'lumotlar real sonlarning turlicha qo'llanilish darajasini, ularning matematik modellar yaratishda tutgan o'rni va ta'lim jarayonidagi ahamiyatini ko'rsatdi. Musbat real sonlarning eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'lishi ularning amaliy jarayonlarda keng qo'llanilishini tasdiqlasa, ratsional va irratsional sonlarning o'zaro yaqin qiymatlari real sonlarning ichki strukturasi bu guruhlarining muhim rol o'ynashini ko'rsatdi. Manfiy real sonlarning pastroq qiymatga ega bo'lishiga qaramay, ular matematik tahlil, fizik jarayonlarni modellashtirish va iqtisodiy o'zgarishlarni ifodalashda ajralmas ahamiyatga ega ekani aniqlangan. Olimlarning ilmiy qarashlari, xususan Cantor, Dedekind, Cauchy, Weierstrass va Kolmogorovning nazariyalari haqiqiy sonlarning shakllanishi va rivojlanishida markaziy o'rinni egallab, bugungi matematikaning asosiy tayanch

tushunchalarini yaratganini tasdiqladi. Mahalliy olimlarning tadqiqotlari esa real sonlarni o'qitish metodikasini shakllantirish, tushunchalarni aniq yetkazish va o'quvchilarning matematik fikrlashini rivojlantirishda katta amaliy ahamiyatga ega ekani bilan ajralib turadi.

Mazkur tahlillarga asoslanib, haqiqiy sonlar mavzusini o'qitishda nazariy tushunchalarni amaliy misollar bilan boyitish, o'quvchilarda abstrakt fikrlashni rivojlantirish va real jarayonlar bilan bog'lash taklif etiladi. Shuningdek, real sonlarni o'rgatishda grafik tasvirlardan, xususan gistogramma, chiziqli grafiklar va vizual modellash vositalaridan foydalanish o'quvchilarning mavzuni chuqur anglashiga yordam beradi. Real sonlarning tarixiy rivojlanishini, olimlarning nazariy qarashlarini o'quv jarayoniga kiritish tushunchaning ilmiy asoslarini mustahkamlaydi. Amaliy fanlarda, masalan fizika, iqtisodiyot va informatika darslarida real sonlar bilan bog'liq modellarni keng qo'llash tavsiya etiladi. Bundan tashqari, haqiqiy sonlar tizimini chuqur o'rganish o'quvchilarning algoritmik fikrlashini rivojlantirishi sababli, ushbu mavzuni matematik tayyorgarlikning dastlabki bosqichlaridan boshlab tizimli tarzda o'rgatish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. **Cantor, G.** *Contributions to the Founding of the Theory of Transfinite Numbers*. New York: Dover Publications, 1955.
2. **Cauchy, A.** *Cours d'Analyse*. Paris: Debure, 1821.
3. **Dedekind, R.** *Essays on the Theory of Numbers*. Chicago: Open Court Publishing, 1901.
4. **G'ulomov, A.** *Oliy Matematika Asoslari*. Toshkent: O'qituvchi, 1998.
5. **Kamilova, M.** *Matematika O'qitish Metodikasi*. Toshkent: TDPU nashriyoti, 2019.
6. **Kolmogorov, A. N.; Fomin, S. V.** *Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis*. Moscow: Nauka, 1972.
7. **Nikol'skiy, S. M.** *Mathematical Analysis*. Moscow: Nauka, 1977.
8. **Qo'ziyev, A.** *Matematik Tahlil Elementlari*. Toshkent: Fan, 2003.



9. **Vilenkin, N. Ya.** *History of Mathematics and Number Theory* Moscow: Prosveshchenie, 1980.
10. **Weierstrass, K.** *Mathematical Works.* Berlin Academy, 1894.