



**Turayev Ziyavutdin O'ktamxonovich**

*Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedrasida o'qituvchisi*

**Talaba: Qaxxorova Dildora Kamoliddin qizi**

*Shahrisabz Davlat Pedagogika Instituti*

*Ijtimoiy Fakulteti Psixologiya(kechki) yo'nalishi 1-kurs talabasi*

**Annotatsiya.** Mazkur maqola sonli ketma-ketliklar tushunchasi, ular ustida bajariladigan amallar, asosiy turlari, limit va chegaralanish kabi muhim xossalari hamda matematik analizdagi o'rnini haqida batafsil ma'lumot beradi. Shuningdek, ketma-ketliklarning amaliy sohalarida, xususan, iqtisodiyot, fizika va kompyuter fanlaridagi qo'llanilishi ham yoritiladi.

**Kalit so'zlar:** ketma-ketlik, limit, chegaralanish, monotonlik, yaqinlashuv, uzoqlashuv, matematik analiz.

**Kirish:** Matematikaning eng muhim bo'limlaridan biri bo'lgan matematik analiz "cheksizlik" tushunchasiga asoslanadi. Analizning poydevori esa sonli ketma-ketliklar va funksiyalar limitlari orqali shakllanadi. Sonli ketma-ketliklar insoniyatning iqtisod, fizika, geometriya, informatsion texnologiyalar kabi ko'plab sohalaridagi masalalarni yechishda asosiy vositalardan biri hisoblanadi.

Odatda ketma-ketlik deganda biz biror tartibda joylashgan sonlarning to'plamini tushunamiz. Lekin matematikada u bundan ham chuqurroq ma'noga ega bo'lib, har bir ketma-ketlik ixtiyoriy real jarayonning vaqt bo'yicha o'zgarishini anglatishi ham mumkin.

### 1. Sonli ketma-ketlik tushunchasi

Ta'rif. Sonli ketma-ketlik — bu natural sonlar to'plamidan real sonlar to'plamiga berilgan funksiyadir:

$$a_n: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$$

Bu yerda — ketma-ketlikning -hadidir.

Masalan:

$$1, 3, 5, 7, 9, \dots$$

Yoki:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots$$

### 2. Ketma-ketliklarning turlari

#### 2.1. Arifmetik ketma-ketlik

Har bir had avvalgisidan biror doimiy son ga farq qiladi:

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

Misol: bu yerda .

#### 2.2. Geometrik ketma-ketlik





Har bir had avvalgisidan marta katta yoki kichik:

$$a_n = a_1 q^{n-1}$$

Misol: bu yerda .

### 2.3. Cheklangan (bounded) ketma-ketlik

Agar ketma-ketlikning barcha hadlari biror chegarada yotsa:

$$|a_n| \leq M$$

Misol: — cheklangan ketma-ketlik.

### 2.4. Monoton ketma-ketliklar

O'suvchi:

Kamayuvchi:

Masalan: — kamayuvchi.

### 3. Ketma-ketliklar limitlari

Ketma-ketlikning limiti analizning eng markaziy tushunchalaridan biridir.

Ta'rif. Agar sonlari ortganda biror son ga yaqinlashsa, u holda ketma-ketlikning limiti mavjud deyiladi:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = A$$

Misol:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} = 0$$

Bu ketma-ketlik yaqinlashuvchi (convergent) ketma-ketlikdir.

Agar limit mavjud bo'lmasa, ketma-ketlik uzoqlashuvchi (divergent) deyiladi.

Masalan:

1, 2, 3, 4, 5,  $\ln$

### Xulosa.

Sonli ketma-ketliklar matematik analizning ajralmas qismidir. Ular orqali limitlar, hosilalar, integrallar va funksiyalar xossalari o'rganiladi. Ketma-ketliklarning real hayotdagi jarayonlarni modellashtirishdagi o'rni ham nihoyatda katta. Shuning uchun ularni chuqur o'rganish matematik tafakkurni shakllantirishda muhim ahamiyatga ega.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. To'raqulov M., Jo'rayev A. Algebra va analiz asoslari. – Toshkent: O'qituvchi nashriyoti, 2018.
2. Mamatov M., Ergashev O. Algebra. 7–9-sinflar uchun darslik. – Toshkent: O'zbekiston Fan va texnologiya nashriyoti, 2020.
3. Qodirov B., Karimov R. Algebra va funksiyalar nazariyasi asoslari. – Toshkent: Universitet nashriyoti, 2019.
4. Saidahmedov N.A. Umumiy matematika kursi. – Toshkent: Innovatsiya-ziyo, 2017.
5. Ibragimov I.A. Matematika: Nazariy va amaliy masalalar. – Toshkent: Navro'z nashriyoti, 2021.
6. Yusupova M., Abdullayeva D. Algebra va arifmetika asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2016.

