



EHTIMOLLAR NAZARIYASI ELEMENTLARI

Kamolov G'olibjon Mirabdullayevich

Kosonsoy tuman 3-son texnikumi matematika fani yetakchi o'qituvchisi

Annotatsiya: Mazkur maqolada ehtimollar nazariyasi elementlari, uning shakllanish tarixi, asosiy tushunchalari hamda amaliy qo'llanilish sohalari ilmiy-uslubiy jihatdan yoritilgan. Ehtimollar nazariyasi tasodifiy hodisalarni tahlil qilish, ularning yuz berish ehtimolini aniqlash va noaniqlik sharoitida matematik modellar tuzish imkonini beruvchi muhim matematik yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Maqolada tasodifiy hodisalar, tasodifiy miqdorlar, ehtimollik taqsimotlari, matematik kutilma, dispersiya, katta sonlar qonuni va markaziy limit teoremasi kabi asosiy tushunchalar izchil bayon etilgan. Shuningdek, ehtimollar nazariyasining iqtisodiyot, texnika, tibbiyot, axborot texnologiyalari va sun'iy intellekt sohalaridagi amaliy ahamiyati tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Ehtimol, hodisa, ehtimollik, miqdor, taqsimot, kutilma, dispersiya, Bayes, kombinatorika, statistika, noaniqlik, modellash, qonuniyat, tanlanma, tajriba.

Bugungi kunda ilm-fan va texnologiyalar rivoji natijasida turli sohalarda uchraydigan noaniqlik va tasodifiy jarayonlarni o'rganish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Tabiat, iqtisodiyot, texnika va axborot tizimlarida ko'plab hodisalar aniq qonuniyatlar bilan bir qatorda tasodifiy omillar ta'sirida ham yuz beradi. Bunday sharoitda ehtimollar nazariyasi ushbu jarayonlarni ilmiy asosda tahlil qilish va ularning natijalarini oldindan baholash imkonini beruvchi muhim matematik vosita hisoblanadi. Ehtimollar nazariyasi tasodifiy hodisalar, ularning yuz berish ehtimoli hamda o'zaro bog'liqligini o'rganadi. U turli amaliy sohalarda, jumladan iqtisodiyot, tibbiyot, texnika, axborot texnologiyalari va sun'iy intellekt tizimlarida keng qo'llaniladi. Shu sababli mazkur fan zamonaviy ta'lim va ilmiy tadqiqotlarda muhim o'rin egallaydi.

Ehtimollar nazariyasining shakllanishi uzoq tarixiy jarayon natijasi bo'lib, u insoniyatning tasodifiy hodisalarni tushunishga bo'lgan ehtiyoji bilan chambarchas bog'liqdir. Dastlab bu fan qimor o'yinlari, xususan zar tashlash, karta o'yinlari va tasodifiy tanlash bilan bog'liq masalalarni tahlil qilish orqali vujudga kelgan. XVII asrda Blez Paskal va Per Fermat tomonidan yozishmalar shaklida olib borilgan ilmiy munozaralar ehtimollar nazariyasining ilmiy asoslarini yaratdi. Keyinchalik Yakob Bernulli "Katta sonlar qonuni"ni isbotlab, tasodifiy hodisalarning barqarorlik xususiyatini ochib berdi. XVIII–XIX asrlarda Pyer-Simon Laplas ehtimollar nazariyasini tizimlashtirib, uni matematik fan sifatida shakllantirdi. U ehtimolning klassik ta'rifini ishlab chiqdi va murakkab kombinatorik masalalarni



yechishda ehtimollik usullaridan keng foydalandi. XX asrga kelib Andrey Kolmogorov ehtimollar nazariyasini aksiomatik asosga qo'ydi va uni zamonaviy matematikaning mustaqil tarmog'iga aylantirdi.

Ehtimollar nazariyasining asosiy obyekti tasodifiy hodisalar hisoblanadi. Tasodifiy hodisa — bu ma'lum sharoitda oldindan aniq natijasi noma'lum bo'lgan jarayon natijasidir. Masalan, tangani tashlash natijasida gerb yoki raqam chiqishi, zar tashlashda ma'lum sonning tushishi yoki ob-havoning yomg'irli bo'lishi kabi hodisalar tasodifiy hisoblanadi. Tasodifiy hodisalar uch asosiy turga bo'linadi: muqarrar hodisalar, mumkin bo'lmagan hodisalar va tasodifiy hodisalar. Muqarrar hodisa har qanday sharoitda sodir bo'ladigan hodisa bo'lsa, mumkin bo'lmagan hodisa hech qachon yuz bermaydi. Tasodifiy hodisalar esa ma'lum ehtimollik bilan sodir bo'lishi yoki bo'lmashligi mumkin bo'lgan hodisalaridir. Ushbu tasnif ehtimollar nazariyasida hodisalarni matematik jihatdan ifodalash uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Ehtimollik tushunchasi ehtimollar nazariyasining markaziy elementi hisoblanadi. Klassik ta'rifga ko'ra, agar biror tajriba natijalari teng imkoniyatli bo'lsa, A hodisaning ehtimoli uning qulay natijalari sonining barcha mumkin bo'lgan natijalar soniga nisbatiga teng bo'ladi. Bu ta'rif asosan ideal sharoitlarda, ya'ni natijalar bir xil ehtimollikka ega bo'lgan hollarda qo'llaniladi. Statistik ta'rif esa ko'p marta takrorlanadigan tajribalar natijalariga asoslanadi. Bunda ehtimollik hodisaning nisbiy chastotasi orqali aniqlanadi. Tajriba soni ortib borgan sari nisbiy chastota ma'lum bir qiymatga yaqinlashadi va bu qiymat hodisaning ehtimoli sifatida qabul qilinadi. Bu yondashuv real hayotdagi murakkab jarayonlarni modellashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Ehtimollar nazariyasida qo'shish va ko'paytirish qoidalari asosiy hisoblash usullari hisoblanadi. Agar A va B hodisalar bir-birini istisno qilsa, ularning yig'indisi ehtimoli ularning alohida ehtimollari yig'indisiga teng bo'ladi. Agar hodisalar birgalikda sodir bo'lishi mumkin bo'lsa, u holda umumiy ehtimol ularning kesishmasi ehtimoli bilan ham hisobga olinadi. Ko'paytirish qoidasi esa bir nechta hodisalarning bir vaqtda sodir bo'lish ehtimolini aniqlashda qo'llaniladi. Agar hodisalar mustaqil bo'lsa, ularning umumiy ehtimoli alohida ehtimollarning ko'paytmasiga teng bo'ladi. Ushbu qoidalar murakkab ehtimollik masalalarini soddalashtirish va amaliy hisoblashlarni amalga oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Shartli ehtimollik — bu bir hodisa sodir bo'lgani ma'lum bo'lsa, boshqa hodisaning ehtimolini aniqlashdir. Bu tushuncha real hayotdagi bog'liq hodisalarni tahlil qilishda juda muhim hisoblanadi. Masalan, tibbiyotda biror kasallik aniqlangan bemorda ikkinchi simptomning ehtimolini aniqlash shartli ehtimollikka asoslanadi. Bayes formulasi esa shartli ehtimollikni teskari yo'nalishda hisoblash imkonini beradi. U ma'lum bir hodisa yuz berganidan keyin uning sabablari



ehtimolini qayta baholashda qo'llaniladi. Ushbu formula sun'iy intellekt, mashinaviy o'qitish, tibbiy diagnostika va qaror qabul qilish tizimlarida keng qo'llaniladi.

Ehtimollar nazariyasi bugungi kunda juda ko'plab sohalarda qo'llanilmoqda. Iqtisodiyotda u risklarni baholash va moliyaviy prognozlar tuzishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Muhandislikda texnik tizimlarning ishonchliligini aniqlash, nosozlik ehtimolini kamaytirish va sifat nazoratini yaxshilashda qo'llaniladi. Axborot texnologiyalarida esa ehtimollar nazariyasi algoritmlarni optimallashtirish, ma'lumotlarni tahlil qilish va sun'iy intellekt tizimlarini yaratishda muhim o'rin tutadi. Shuningdek, meteorologiyada ob-havo prognozlari, tibbiyotda diagnostika tizimlari, biologiyada genetik tadqiqotlar ham ehtimollar nazariyasiga asoslanadi.

Ehtimollar nazariyasining muhim tushunchalaridan biri tasodifiy miqdor (random variable) hisoblanadi. Tasodifiy miqdor — bu tasodifiy tajriba natijasini sonli qiymatga moslashtiruvchi funksiya bo'lib, u har bir mumkin bo'lgan natijaga aniq bir sonni biriktiradi. Masalan, zar tashlash tajribasida tushgan son yoki ishlab chiqarilgan mahsulotning nuqsonlar soni tasodifiy miqdor sifatida qaraladi. Tasodifiy miqdorlar diskret va uzluksiz turlarga bo'linadi. Diskret tasodifiy miqdorlar alohida, sanaladigan qiymatlar qabul qiladi (masalan, 0, 1, 2, 3...), uzluksiz tasodifiy miqdorlar esa ma'lum oraliqdagi istalgan qiymatni qabul qilishi mumkin. Ushbu tasnif ehtimollarni matematik modellashtirishda juda muhim bo'lib, turli sohalardagi jarayonlarni aniqroq ifodalash imkonini beradi.

Tasodifiy miqdorlarning xatti-harakatini to'liq tushunish uchun ehtimollik taqsimoti tushunchasi qo'llaniladi. Ehtimollik taqsimoti tasodifiy miqdorning mumkin bo'lgan qiymatlari va ularning ehtimolliklari orasidagi bog'liqlikni ifodalaydi. Eng ko'p uchraydigan taqsimotlardan biri binomial taqsimot bo'lib, u mustaqil tajribalar ketma-ketligida ma'lum natijaning takrorlanish ehtimolini hisoblashda ishlatiladi. Normal taqsimot esa tabiat va jamiyatdagi ko'plab hodisalarni tavsiflashda markaziy o'rinni egallaydi. U qo'ng'iroq shaklidagi egri chiziq bilan ifodalanib, ko'plab statistik qonuniyatlarning asosini tashkil etadi.

Tasodifiy miqdorning o'rtacha qiymatini aniqlash uchun matematik kutilma tushunchasi ishlatiladi. Matematik kutilma — bu tasodifiy miqdorning uzoq muddatli o'rtacha qiymatini ifodalovchi ko'rsatkichdir. U qaror qabul qilish jarayonida eng ehtimolli natijani baholash imkonini beradi. Dispersiya esa tasodifiy miqdor qiymatlarining matematik kutilmadan qanchalik chetlanishini ko'rsatadi. Dispersiya qanchalik katta bo'lsa, jarayon shunchalik beqaror va o'zgaruvchan bo'ladi. Standart og'ish esa dispersiyaning ildiz qiymati bo'lib, amaliy hisob-kitoblarda keng qo'llaniladi.





Katta sonlar qonuni ehtimollar nazariyasining asosiy teoremlaridan biri bo'lib, u ko'p marta takrorlangan tajribalarda nisbiy chastotaning barqarorlashishini ifodalaydi. Ya'ni tajribalar soni ortgan sari amaliy natijalar nazariy ehtimolga yaqinlashadi. Bu qonun statistik kuzatuvlarning ishonchliligini asoslaydi va amaliy tadqiqotlarda juda muhim ahamiyatga ega. Masalan, sotsiologik so'rovlar yoki sifat nazorati jarayonlarida katta sonlar qonuni natijalar barqarorligini ta'minlaydi.

Markaziy limit teoremasi ehtimollar nazariyasining eng muhim natijalaridan biri bo'lib, u katta miqdordagi mustaqil tasodifiy miqdorlar yig'indisi normal taqsimotga yaqinlashishini ko'rsatadi. Bu teorema statistik tahlil va amaliy hisoblashlarning asosini tashkil etadi. Uning ahamiyati shundaki, real hayotdagi juda murakkab jarayonlar ham, agar ular ko'plab kichik tasodifiy omillar yig'indisi bo'lsa, normal taqsimotga bo'ysunadi. Shu sababli markaziy limit teorema iqtisodiyot, fizika, biologiya va muhandislik sohalarida keng qo'llaniladi.

Ehtimollarni hisoblashda kombinatorika muhim yordamchi vosita hisoblanadi. Kombinatorika turli tanlash va joylashtirish usullarini o'rganadi. Permutatsiya, kombinatsiya va joylashtirish tushunchalari ehtimollik masalalarini yechishda asosiy rol o'ynaydi. Masalan, ma'lum shartlarda nechta turli variant mavjudligini aniqlash ehtimollikni hisoblash uchun zarur bo'ladi. Bu ayniqsa kriptografiya, algoritmlar tahlili va optimallashtirish masalalarida muhim ahamiyatga ega.

Hozirgi kunda ehtimollar nazariyasi zamonaviy fanlar bilan integratsiyalashib, yangi yo'nalishlarni shakllantirmoqda. Xususan, stoxastik jarayonlar nazariyasi, moliyaviy matematika, sun'iy intellekt va mashinaviy o'qitish ehtimollar nazariyasiga asoslangan. Sun'iy intellekt tizimlarida ehtimollik modellaridan foydalanish qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtiradi. Ma'lumotlar tahlilida esa ehtimollar yordamida bashorat qilish va tasniflash algoritmlari ishlab chiqiladi. Bu esa ehtimollar nazariyasining zamonaviy texnologiyalar rivojidagi o'rnini yanada mustahkamlaydi.

Ehtimollar nazariyasi noaniqlik va tasodifiylik bilan bog'liq jarayonlarni matematik asosda tahlil qilishga imkon beradigan muhim ilmiy yo'nalishlardan biridir. U turli sohalaridagi murakkab hodisalarni modellashtirish va ularning ehtimoliy natijalarini baholashda keng qo'llaniladi. Ushbu fan iqtisodiyot, texnika, tibbiyot, axborot texnologiyalari va boshqa ko'plab yo'nalishlarda amaliy ahamiyatga ega bo'lib, risklarni boshqarish va qaror qabul qilish jarayonlarini takomillashtirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, ehtimollar nazariyasi mantiqiy fikrlashni rivojlantirish va ilmiy yondashuvni shakllantirishda ham muhim rol o'ynaydi.





FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ismoilov A., Xodjayev F. Oliy matematika (ehtimollar nazariyasi va matematik statistika). Toshkent: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2018, 312 b.
2. Karimov Sh. R. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika asoslari. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti, 2016, 280 b.
3. Abduqodirov A. A. Matematika va uni o'qitish metodikasi. Toshkent: O'qituvchi, 2015, 356 b.
4. Rasulov M., To'xtayev B. Oliy matematika kursi (II qism). Toshkent: Turon-Iqbol nashriyoti, 2019, 410 b.
5. Yunusov N. T. Ehtimollar nazariyasi va uning amaliy masalalari. Toshkent: Ilm ziyo, 2020, 245 b.
6. Qodirov I. I. Matematik statistika asoslari. Toshkent: Tafakkur, 2017, 298 b.
7. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim muassasalari uchun o'quv dasturi: Oliy matematika (ehtimollar nazariyasi bo'limi). Toshkent, 2021.
8. Karimov O. K. Amaliy matematika elementlari. Toshkent: Fan, 2014, 270 b.
9. Xolmurodov B. B. Ehtimollar nazariyasi va statistika. Toshkent: Adabiyot uchqunlari, 2022, 330 b.
10. Norqulov S. S. Matematika fanidan ma'ruzalar kursi. Toshkent: Universitet nashriyoti, 2013, 415 b.

