

## FIZIKA O'QITISHDA EHTIMOLIY-STATISTIK G'OYALARNING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI

**Nafasova Gulnoza Baxtiyorovna, Irsaliyeva Suroyyo To'rabek qizi  
Esanova Madina Sherzod qizi**

*Guliston davlat universiteti Fizika kafedrası o'qituvchilari*  
[nafasovagulnoza544@gmail.com](mailto:nafasovagulnoza544@gmail.com), [madinabdulhaqova06@gmail.com](mailto:madinabdulhaqova06@gmail.com)  
+998941647676, +998975679600, +998930635206

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada fizika fanini o'qitishda ehtimoliy-statistik g'oyalarning shakllanishi, tarixiy rivojlanish bosqichlari va ularning zamonaviy ta'lim jarayonidagi didaktik ahamiyati tahlil qilinadi. Klassik mexanikadan statistik fizika va kvant mexanikasigacha bo'lgan davrda ehtimollik tushunchalarining fizika mazmuniga kirib kelishi yoritiladi. Tadqiqotda nazariy-tahliliy va qiyosiy metodlardan foydalanilgan. Natijalar ehtimoliy-statistik yondashuv fizika ta'limida mantiqiy tafakkurni rivojlantirish va murakkab hodisalarni anglashda muhim vosita ekanligini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** ehtimollik, statistik fizika, fizika ta'limi, mantiqiy kompetentlik, didaktika, modellashtirish.

## ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ВЕРОЯТНОСТНО- СТАТИСТИЧЕСКИХ ИДЕЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

**Аннотации:** В данной статье анализируется формирование вероятностно-статистических идей в преподавании физики, этапы их исторического развития и их дидактическая значимость в современном образовательном процессе. Рассматривается внедрение концепции вероятности в содержание физики на протяжении периода от классической механики до статистической физики и квантовой механики. В исследовании использовались теоретико-аналитический и сравнительный методы. Результаты показывают, что вероятностно-статистический подход является важным инструментом в развитии логического мышления и понимании сложных физических явлений в обучении физике.

**Ключевые слова:** вероятность, статистическая физика, преподавание физики, логическая компетентность, дидактика, моделирование.

## THE EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF PROBABILISTIC AND STATISTICAL IDEAS IN PHYSICS EDUCATION

**Abstract:** This article analyzes the formation of probabilistic and statistical ideas in physics education, their historical development stages, and their didactic significance in the modern educational process. The integration of the concept of probability into the content of physics is explored across the period from classical mechanics to statistical physics and quantum mechanics. The study employs theoretical-analytical and comparative methods. The

*results indicate that the probabilistic-statistical approach serves as an important tool for developing logical thinking and understanding complex physical phenomena in physics education.*

**Keywords:** *probability, statistical physics, physics education, logical competence, didactics, modeling.*

## KIRISH

Fizika fanining rivojlanish tarixi shuni ko'rsatadiki, tabiat hodisalarini tushuntirishda uzoq vaqt davomida deterministik yondashuv ustuvor bo'lib kelgan. Nyuton mexanikasi asosida shakllangan klassik fizika qonunlari jismlarning harakati va o'zaro ta'sirini aniq boshlang'ich shartlar orqali qat'iy bashorat qilish imkonini bergan. Biroq XIX asr oxiri va XX asr boshlarida atom va molekulyar miqyosdagi jarayonlarni tadqiq etish natijasida klassik determinizmning imkoniyatlari cheklanganligi ayon bo'la boshladi. Ayniqsa, ko'p zarrachali tizimlar, issiqlik hodisalari va mikroduyo jarayonlarini izohlashda ehtimoliy-statistik yondashuvlarga ehtiyoj tug'ildi.

Statistik fizikaning shakllanishi (L. Boltsman, J. Gibbs) molekulyar-kinetik nazariya asosida makroskopik kattaliklarning mikroskopik holatlar bilan bog'liqligini ehtimollik taqsimotlari orqali ifodalashga imkon berdi. Keyinchalik kvant mexanikasining yaratilishi (M. Plank, V. Geyzenberg, E. Shryodinger) ehtimollik tushunchasini fizik nazariyaning fundamental elementi darajasiga olib chiqdi. Kvant tizimlarida zarrachaning holati aniq trayektoriya bilan emas, balki ehtimollik amplitudalari orqali tavsiflanishi fizika fanida mutlaqo yangi ilmiy paradigmaning shakllanishiga sabab bo'ldi.

Mazkur ilmiy jarayonlar fizika ta'limi mazmuniga ham bevosita ta'sir ko'rsatdi. Zamonaviy fizika kurslarida ehtimoliy-statistik g'oyalar issiqlik fizikasi, atom va yadro fizikasi, kvant mexanikasi, shuningdek, tajriba natijalarini tahlil qilishda muhim metodologik vosita sifatida qaralmoqda. Shu nuqtai nazardan, ehtimollik va statistik tushunchalarni o'qitish faqat matematik apparatni o'zlashtirish bilangina cheklanmay, balki o'quvchilarda fizik hodisalarning tasodifiyligi, o'rtacha kattaliklar va taqsimot qonunlari haqidagi ilmiy tasavvurlarni shakllantirishni taqozo etadi.

Fizika o'qitishda ehtimoliy-statistik g'oyalarning joriy etilishi murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib, u fan taraqqiyoti, ta'lim mazmunining yangilanishi hamda pedagogik yondashuvlarning evolyutsiyasi bilan uzviy bog'liqdir. An'anaviy o'qitish amaliyotida deterministik masalalar ustuvor bo'lgan bo'lsa, hozirgi kunda statistik modellar, ehtimoliy bashoratlar va tajriba natijalarini statistik qayta ishlash metodlari tobora keng qo'llanilmoqda. Bu esa o'quvchilarning mantiqiy, tanqidiy va analitik fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish uchun qulay sharoit yaratadi.

Shu sababli, ushbu maqolaning maqsadi ehtimoliy-statistik g'oyalarning fizika faniga kirib kelishi va rivojlanishining tarixiy-ilmiy asoslarini tahlil qilish, shuningdek, ularning fizika ta'limi jarayonidagi didaktik ahamiyatini asoslashdan iborat. Tadqiqot natijalari fizika o'qitish metodikasini takomillashtirish va o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirishda ehtimoliy-statistik yondashuvlarning muhimligini ko'rsatishga yo'naltirilgan.

### **TADQIQOT METODOLOGIYASI**

Mazkur tadqiqot ehtimoliy-statistik g'oyalarning fizika fanida shakllanishi va ularning ta'lim jarayoniga tatbiq etilish xususiyatlarini aniqlashga qaratilgan bo'lib, unda ilmiy bilishning bir-birini to'ldiruvchi nazariy va tahliliy metodlari majmuasidan foydalanildi. Tadqiqot metodologiyasi fizika fanining rivojlanish mantiqi, pedagogik tizimlarning evolyutsiyasi hamda zamonaviy ta'lim paradigmalari asosida shakllantirildi.

Avvalo, tarixiy-tahliliy metod qo'llanilib, ehtimoliy-statistik g'oyalarning fizika faniga kirib kelish jarayoni izchil ravishda o'rganildi. Ushbu metod orqali klassik mexanika doirasida hukmron bo'lgan deterministik qarashlarning chegaralari, statistik fizikaning vujudga kelish sabablari hamda kvant mexanikasida ehtimollik tushunchasining fundamental ahamiyat kasb etishi tahlil qilindi. Natijada ehtimoliy-statistik yondashuvlarning ilmiy asoslari va ularning fizika mazmunidagi o'rni tarixiy ketma-ketlikda aniqlashtirildi.

Tadqiqotning keyingi bosqichida qiyosiy metoddan foydalanildi. Bu metod klassik va statistik yondashuvlarning fizika ta'limidagi o'rni, mazmuni va didaktik imkoniyatlarini taqqoslashga xizmat qildi. Xususan, deterministik masalalarga

asoslangan an'anaviy o'qitish modeli bilan ehtimoliy-statistik modellashirishga tayangan zamonaviy yondashuvlarning o'quvchilarda shakllantiradigan bilim, ko'nikma va kompetensiyalari qiyosiy tahlil qilindi. Bu esa statistik fikrlash elementlarini fizika kursiga kiritishning pedagogik afzalliklarini aniqlash imkonini berdi.

Shuningdek, nazariy umumlashtirish metodi qo'llanilib, ehtimollik va statistik tushunchalarning fizika ta'limidagi didaktik imkoniyatlari tizimlashtirildi. Ushbu metod yordamida ehtimoliy-statistik yondashuvlarning o'quvchilarning mantiqiy tafakkuri, sabab-oqibat aloqalarini anglash hamda murakkab fizik jarayonlarni model asosida tushuntirishga ta'siri umumlashtirildi. Nazariy xulosalar fizika o'qitish metodikasiga oid mavjud ilmiy qarashlar bilan uyg'un holda shakllantirildi.

Tadqiqotda, shuningdek, pedagogik va metodik adabiyotlar tahlili keng qo'llanildi. Mahalliy va xorijiy ilmiy manbalar, fizika o'qitish bo'yicha darsliklar, o'quv qo'llanmalar hamda ilmiy maqolalar tahlili asosida ehtimoliy-statistik yondashuvlarning ta'lim amaliyotida qo'llanilish holati o'rganildi. Bu tahlil mavjud tajribalarni umumlashtirish va ularning zamonaviy ta'lim talablariga mosligini baholash imkonini berdi.

Tadqiqotning metodologik asosi sifatida tizimli yondashuv qabul qilindi, bunda fizika ta'limi o'zaro bog'liq elementlardan tashkil topgan yaxlit pedagogik tizim sifatida qaraldi. Shu bilan birga, kompetensiyaviy ta'lim paradigmasi asos qilib olindi, chunki ehtimoliy-statistik g'oyalar o'quvchilarda nafaqat bilim, balki analitik, mantiqiy va tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Mazkur metodologik yondashuvlar tadqiqot natijalarining ilmiy asoslanganligi va amaliy ahamiyatini ta'minlashga imkon berdi.

## NATIJALAR

O'tkazilgan nazariy va tahliliy tadqiqotlar natijalari ehtimoliy-statistik g'oyalarning fizika fanida va ularni o'qitish jarayonida izchil evolyutsion rivojlanish yo'lini bosib o'tganini ko'rsatdi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, ushbu g'oyalar fizika mazmuniga turli tarixiy bosqichlarda turlicha funksional yuklama bilan kirib

kelgan bo'lib, ularning ta'lim jarayonidagi ahamiyati fan taraqqiyoti bilan bevosita bog'liq holda ortib borgan.

Birinchi bosqich — klassik fizika bosqichida deterministik qonunlar ustuvor ahamiyat kasb etgan. Nyuton mexanikasi va unga asoslangan ta'lim mazmunida fizik jarayonlar qat'iy sabab-oqibat aloqalari orqali tushuntirilgan bo'lib, tizim holatini aniq boshlang'ich shartlar orqali bashorat qilish mumkin deb hisoblangan. Ushbu davrda ehtimollik tushunchasi asosan tajriba natijalaridagi tasodifiy chetlanishlar va o'lchash xatolarini tavsiflash bilan cheklangan. Ta'lim jarayonida ham ehtimoliy-statistik elementlar mustaqil tushuncha sifatida emas, balki yordamchi metod sifatida qo'llanilgan.

Ikkinchi bosqich — **statistik fizika bosqichida** ko'p zarrachali tizimlarni tavsiflashda deterministik yondashuvning yetarli emasligi ilmiy jihatdan asoslandi. Molekulyar-kinetik nazariya doirasida gazlar, suyuqliklar va qattiq jismlarning makroskopik xossalarini alohida zarrachalarning tartibsiz harakati orqali tushuntirish zarurati paydo bo'ldi. Natijada ehtimollik taqsimotlari, o'rtacha qiymatlar va statistik qonuniyatlar fizik nazariyaning ajralmas qismiga aylandi. Ta'lim jarayonida ushbu bosqich ehtimoliy-statistik fikrlashni shakllantirish uchun muhim metodik imkoniyatlar yaratdi, chunki o'quvchilar fizik kattaliklarning individual emas, balki statistik xarakterga ega ekanligini anglay boshladilar.

Uchinchi bosqich — **kvant mexanikasi bosqichi** ehtimoliy-statistik g'oyalarning rivojlanishida sifat jihatidan yangi darajani tashkil etdi. Kvant mexanikasida ehtimollik tasodifiylik natijasi emas, balki fizik tizimning fundamental xususiyati sifatida namoyon bo'ldi. Zarrachaning holati ehtimollik amplitudalari va to'lqin funksiyasi orqali ifodalanib, kuzatiladigan kattaliklar ehtimollik taqsimoti asosida tavsiflandi. Bu holat fizika ta'limida an'anaviy deterministik tasavvurlarni qayta ko'rib chiqishni taqozo etdi va ehtimoliy-statistik yondashuvlarni izchil o'qitish zaruratini kuchaytirdi.

To'rtinchi bosqich — **zamonaviy ta'lim bosqichida** ehtimoliy-statistik g'oyalarni o'qitish imkoniyatlari sezilarli darajada kengaydi. Raqamli texnologiyalar, virtual laboratoriyalar va kompyuter modellash tirish vositalarining joriy etilishi statistik jarayonlarni vizual va interaktiv shaklda namoyish etishga imkon berdi.

Natijada o'quvchilar tasodifiy jarayonlarni modellashtirish, ehtimollik taqsimotlarini tahlil qilish va tajriba natijalarini statistik qayta ishlash ko'nikmalarini shakllantira boshladilar. Bu esa ehtimoliy-statistik yondashuvlarning ta'limdagi amaliy samaradorligini oshirdi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ehtimoliy-statistik yondashuvlar fizika ta'limida o'quvchilarning sabab-oqibat aloqalarini chuqurroq anglashiga, umumlashtirish va abstrakt fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, statistik g'oyalar fizik hodisalarni ko'p omilli va tasodifiy jarayonlar sifatida tahlil qilishga o'rgatib, o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashi va mantiqiy kompetentligini shakllantirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

### MUHOKAMA

O'tkazilgan tadqiqot natijalari fizika o'qitish jarayonida ehtimoliy-statistik g'oyalarning didaktik salohiyati yuqori ekanligini tasdiqlaydi. Tadqiqot davomida aniqlangan bosqichlar shuni ko'rsatadiki, ehtimoliy-statistik yondashuvlar fizika fanining nazariy rivojlanishi bilan uzviy bog'liq bo'lib, ularni ta'lim mazmuniga izchil kiritish zamonaviy ilmiy manzarani to'g'ri anglash uchun zarur hisoblanadi. Ayniqsa, ko'p zarrachali tizimlar, issiqlik hodisalari va mikrodunyo jarayonlarini tushuntirishda ehtimollik tushunchalaridan foydalanish an'anaviy deterministik yondashuv bilan cheklanib qolgan ta'lim modelining imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi.

Muhokama natijalari shuni ko'rsatadiki, ehtimoliy-statistik g'oyalarni o'qitish o'quvchilarning **mantiqiy kompetentligini rivojlantirishda** muhim omil hisoblanadi. Statistik fikrlash elementlarini o'zlashtirish jarayonida o'quvchilar alohida hodisalardan umumiy qonuniyatlarni ajratib olish, tasodifiylik va zaruriyat o'rtasidagi munosabatni anglash hamda sabab-oqibat aloqalarini ehtimollik nuqtai nazaridan tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantiradilar. Bu esa murakkab fizik jarayonlarni yuzaki emas, balki tizimli va chuqur anglashga olib keladi.

Ayniqsa, **statistik fizika va kvant mexanikasi** bo'limlarini o'rganishda ehtimollik tushunchalarini izchil va tizimli tarzda kiritish ta'lim samaradorligini oshirishi aniqlanadi. Statistik fizika doirasida o'rtacha kattaliklar, taqsimot funksiyalari va fluktuatsiyalarni o'rganish o'quvchilarda makroskopik xossalarning

mikroskopik sabablari haqidagi ilmiy tasavvurlarni mustahkamlaydi. Kvant mexanikasida esa ehtimollik tushunchasining fundamental xarakterga ega ekanligi o'quvchilarda klassik deterministik tasavvurlarni qayta ko'rib chiqish va yangi ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari raqamli ta'lim muhitining imkoniyatlari ehtimoliy-statistik yondashuvlarni samarali tatbiq etishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ham ko'rsatadi. Virtual laboratoriyalar, kompyuter simulyatsiyalari va ehtimoliy modellar yordamida fizik jarayonlarni vizual tarzda namoyish etish o'quvchilarning mustaqil tahlil qilish, tajriba natijalarini solishtirish va ilmiy xulosalar chiqarish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Bunday yondashuv o'quvchilarning faolligini oshirib, ularni bilimni tayyor holda qabul qiluvchi emas, balki izlanishga yo'naltirilgan subyekt sifatida shakllantiradi.

Shu bilan birga, ehtimoliy-statistik yondashuvlar kompetensiyaviy ta'lim talablariga to'liq mos keladi. Ular o'quvchilarda nafaqat predmetga oid bilimlarni, balki analitik tafakkur, muammoli vaziyatlarni hal qilish, modellashtirish va baholash kabi universal kompetensiyalarni rivojlantirish imkonini beradi. Muhokama natijalari shuni ko'rsatadiki, ehtimoliy-statistik g'oyalarni fizika ta'limiga maqsadli va metodik jihatdan asoslangan holda joriy etish o'quvchilarning abstrakt fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga, sabab-oqibat aloqalarini chuqurroq anglashga hamda zamonaviy ilmiy tafakkur elementlarini shakllantirishga xizmat qiladi.

## XULOSA

O'tkazilgan tadqiqot natijalari fizika o'qitishda ehtimoliy-statistik g'oyalarning paydo bo'lishi va rivojlanishi fan taraqqiyoti bilan uzviy va mantiqiy bog'liq ekanligini tasdiqlaydi. Klassik deterministik yondashuvdan statistik va kvant mexanikasi paradigmasiga o'tish jarayoni nafaqat fizika fanining nazariy asoslarini boyitdi, balki ta'lim mazmunini yangilash zaruratini ham yuzaga keltirdi. Shu bois, ehtimoliy-statistik tushunchalar zamonaviy fizika kursining ajralmas tarkibiy qismi sifatida qaralishi lozim.

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, ehtimoliy-statistik yondashuvlarni ta'lim jarayoniga izchil va metodik jihatdan asoslangan holda joriy etish o'quvchilarning

ilmiy dunyoqarashini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi. Statistik fikrlash elementlari o'quvchilarga fizik hodisalarni faqat alohida holatlar orqali emas, balki umumiy qonuniyatlar, ehtimollik taqsimotlari va o'rtacha kattaliklar asosida tushunish imkonini beradi. Bu esa murakkab va ko'p omilli jarayonlarni anglashda ilmiy yondashuvning shakllanishiga xizmat qiladi.

Shuningdek, ehtimoliy-statistik g'oyalar o'quvchilarning mantiqiy tafakkuri va analitik fikrlashini rivojlantirishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Sabab-oqibat aloqalarini ehtimollik nuqtai nazaridan tahlil qilish, tajriba natijalarini statistik qayta ishlash hamda modellashtirish elementlaridan foydalanish o'quvchilarda mustaqil xulosa chiqarish va ilmiy dalillarga tayangan holda fikr yuritish ko'nikmalarini shakllantiradi. Bu esa kompetensiyaviy ta'lim talablariga to'liq mos keladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, fizika o'qitish metodikasini takomillashtirishda ehtimoliy-statistik yondashuvlardan keng va maqsadli foydalanish zarur. Ayniqsa, raqamli ta'lim muhitida virtual laboratoriyalar va kompyuter simulyatsiyalaridan foydalanish statistik g'oyalarni o'quvchilarga tushunarli va vizual shaklda yetkazish imkonini beradi. Xulosa qilib aytganda, ehtimoliy-statistik yondashuvlarni fizika ta'limiga integratsiyalash zamonaviy ilmiy tafakkurga ega, mantiqiy va tahliliy fikrlay oladigan shaxsni shakllantirishga xizmat qiladi hamda fizika fanini o'qitish samaradorligini oshirishning muhim omili hisoblanadi.

### Adabiyotlar

1. Li, S., Abbasi, A., Farooq, W., Gul, M., Khan, M. I., Nafasova, G., & Hejazi, H. A. (2025). Heat and mass transfer characteristics of  $Al_2O_3/H_2O$  and  $(Al_2O_3 + Ag)/H_2O$  nanofluids adjacent to a solid sphere: A theoretical study. Numerical Heat Transfer, Part A: Applications, 86(12), 3944-3962.
2. Baxtiyorovna, N. G., Faxriddin o'g'li, R. N., Sarvinoz, M., & Madina, A. (2024). REAL GAZ XOSSALARINING IDEALLIKDAN CHETGA CHIQISHI VAN-DER-WAALS TENGLAMASINI O'RGANISH. INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM, 5(45), 49-55.
3. Nafasova, G. (2024). PRAKSEOLOGIK YONDOSHISH KONTEKSTINDA BO 'LAJAK FIZIKA O 'QITUVCHILARINING MANTIQUIY KOMPETENTLILIGI SHAKLLANISH TEXNOLOGIYALARI. News of UzMU journal, 1(2), 163-166.

4. Нафасова, Г. Б., & Рахматуллаев, М. М. (2025). МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ. ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ, (61-1 (том 1)).
5. Baxtiyorovna, N. G. FIZIKANING "ELEKTR VA MAGNETIZM" BO" LIMINI O" QITISHNI ZAMONAVIY TA" LIM TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH.
6. Baxtiyorovna, N. G. (2025). FIZIKANING JAMIYATDAGI O 'RNI. " ILM FAN IFTIXORI", 1(1).
7. Hestenes, D. (1992). Modeling games in the Newtonian world. *American Journal of Physics*, 60(8), 732–748.
8. Redish, E. F. (2003). *Teaching Physics with the Physics Suite*. Hoboken: John Wiley & Sons.
9. Zemansky, M. W., & Dittman, R. H. (1997). *Heat and Thermodynamics*. New York: McGraw-Hill.
10. Knight, R. D. (2008). *Five Easy Lessons: Strategies for Successful Physics Teaching*. San Francisco: Addison-Wesley.
11. Ишмухамедов, Р. Ж., & Абдуллаев, О. Х. (2018). *Физикани ўқитиш методикаси*. Тошкент: Ўқитувчи.
12. Қодиров, А. А. (2020). Физика таълимида статистик фикрлашни ривожлантириш масалалари. *Физика, математика ва информатика таълими*, 3, 45–52.
13. OECD. (2019). *Future of Education and Skills 2030*. Paris: OECD Publishing.