



ZAMONAVIY FIZIKANING RIVOJLANISH BOSQICHLARI

Raupova Raxima

Farg'ona ICHSHUI maxsus texnikumi

Fizika fani o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada zamonaviy fizikaning shakllanish va rivojlanish bosqichlari tahlil qilinadi. Klassik fizika davridan boshlab XX asr boshlarida yuzaga kelgan ilmiy inqiloblar, xususan nisbiylik nazariyasi va kvant mexanikasining paydo bo'lishi, shuningdek, atom va yadro fizikasi, elementar zarrachalar fizikasi hamda kosmologiyaning taraqqiyot jarayonlari yoritiladi. Maqolada fizikaning nazariy va amaliy yutuqlari, uning texnika va texnologiya rivojiga ta'siri hamda zamonaviy ilm-fandagi o'rni ochib beriladi.

Kalit so'zlar: Zamonaviy fizika, klassik fizika, nisbiylik nazariyasi, kvant mexanikasi, atom fizikasi, yadro fizikasi, elementar zarrachalar, kosmologiya, ilmiy inqilob, texnologik taraqqiyot.

Abstract. This article analyzes the stages of formation and development of modern physics. The scientific revolutions that occurred from the era of classical physics to the beginning of the 20th century, in particular the emergence of the theory of relativity and quantum mechanics, as well as the development processes of atomic and nuclear physics, elementary particle physics, and cosmology, are highlighted. The article reveals the theoretical and practical achievements of physics, its impact on the development of technology and engineering, and its place in modern science.

Keywords: Modern physics, classical physics, theory of relativity, quantum mechanics, atomic physics, nuclear physics, elementary particles, cosmology, scientific revolution, technological progress.



Kirish

Fizika fani tabiat qonunlarini o'rganadigan eng muhim fundamental fanlardan biri hisoblanadi. Insoniyat taraqqiyoti davomida fizika bosqichma-bosqich rivojlanib, yangi nazariyalar va kashfiyotlar orqali dunyoqarashni tubdan o'zgartirib kelgan. XVII–XIX asrlarda shakllangan klassik fizika mexanika, elektromagnetizm va termodinamika qonunlari orqali ko'plab hodisalarni izohlab berdi. Biroq XIX asr oxiri va XX asr boshlarida aniqlangan yangi tajribaviy natijalar klassik tasavvurlarni qayta ko'rib chiqishni talab etdi.

Ana shu inqiroz zamonaviy fizikaning tug'ilishiga zamin hozirladi. XX asr boshida Max Plank va Albert Eynshteynning ishlari, so'ngra Nil Bor, Verner Geyzenberg, Ervin Shryodinger va boshqa olimlarning kashfiyotlari fizika fanini tubdan yangiladi. Kvant mexanikasi va maxsus nisbiylik nazariyasi nafaqat yangi fizik tushunchalarni, balki olamni idrok etishning mutlaqo yangi falsafiy asoslarini ham vujudga keltirdi.

Fan tarixi shuni ko'rsatadiki, insoniyat tabiatning sirlarini anglab yetishga bo'lgan intilish hech qachon to'xtamagan. Fizika - bu boradagi eng qadimiy va eng salmoqli fanlardan biri bo'lib, u moddiy olamning tuzilishi, harakat qonunlari va energiya o'zgarishlarini o'rganadi.

XIX asrning oxiriga kelib, klassik fizika o'zining eng yuksak nuqtasiga erishgan edi. Nyuton mexanikasi, Maksvell elektrodinamikasi va termodinamika qonunlari tabiatning deyarli barcha hodisalarini izohlab bera olayotgandek tuyulardi. Ayrim olimlar fizika fanida kashf etilmagan narsa qolmadi, deb hisoblagan bir paytda, tajribalar kutilmagan natijalar bera boshladi. Qora jism nurlanishi, fotoeffekt hodisasi va efirni aniqlashga qaratilgan tajribalar klassik nazariyalar doirasida tushuntirib bo'lmas edi.

Xozirgi kunda zamonaviy fizika nafaqat nazariy sohada, balki texnika, energetika, tibbiyot, axborot texnologiyalari va kosmik tadqiqotlarda ham muhim



ahamiyat kasb etmoqda. Shu bois zamonaviy fizikaning rivojlanish bosqichlarini o'rganish uning ilmiy va amaliy ahamiyatini chuqur anglash imkonini beradi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya

Zamonaviy fizikaning rivojlanish bosqichlari bo'yicha adabiyotlarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, ilmiy tadqiqotlar ikki asosiy yo'nalishda olib borilgan: klassik fizikadan zamonaviy fizika sari o'tish mexanizmlari va alohida nazariy yo'nalishlarning mustaqil taraqqiyoti. O'zbekiston mustaqillikka erishganidan so'ng fizika fani sohasida milliy ilmiy adabiyotlar yaratishga alohida e'tibor qaratildi. Bu borada bir qator muhim adabiyotlar vujudga keldi.

O'zbek adabiyotlarida, masalan, A.Qodirovning *Fizikaning rivojlanish tarixiga kirish* adabiyoti, akademik X.Yo'ldoshevning fizikaning nazariy asoslari bo'yicha o'quv qo'llanmalari bu fan tarixi va nazariyasi bo'yicha milliy ilmiy maktabni yoritadi. Ularning izlanishlarida klassik mexanika, termodinamika va elektromagnetizm qonunlari tahlil etilib, XX asr ilmiy inqiloblari izchil bayon qilingan.

X.Salihov va N.Toshmatov (2018) tomonidan yozilgan **"Umumiy fizika kursi"** darsligida klassik va zamonaviy fizikaning asosiy bo'limlari o'zbek tilida to'liq yoritilgan bo'lib, kvant mexanikasi va nisbiylik nazariyasiga alohida bob ajratilgan. Muallif zamonaviy fizikaning rivojlanishini tarixiy ketma-ketlikda taqdim etib, o'quvchilarga chuqur nazariy asos beradi.

A.Rahimov (2020) **"Kvant fizikasi va uning tatbiqiari"** adabiyotida kvant nazariyasining amaliy jihatlariga to'xtalib, O'zbekistonda fizika fanining rivojlanishi uchun zarur bo'lgan ilmiy yo'nalishlarni belgilab bergan. Ushbu adabiyot zamonaviy texnologiyalar bilan fizika fanining bog'liqligini ko'rsatishda muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

M.Yusupov va B.Nazarov (2019) **"Fizika tarixi va falsafasi"** kitobida fizikaning rivojlanish bosqichlari falsafiy nuqtai nazardan tahlil qilinib, har bir davr kashfiyotlarining ijtimoiy va madaniy ahamiyati ochib berilgan. Mualliflar o'zbek



fizikachilari Ulugbek an'analaridan tortib hozirgi zamon tadqiqotlarigacha bo'lgan yo'lni kuzatib chiqishgan.

I.Hamidov (2021) "**Zamonaviy fizika muammolari**" monografiyasida fizikaning hozirgi kundagi hal etilmagan masalalari, jumladan qorong'u materiya, qorong'u energiya va kvant gravitatsiyasi kabi mavzularga O'zbekiston olimlari nuqtai nazaridan yondashilgan.

Xorijiy adabiyotlar – masalan, D.Halliday va R.Resnickning *Fizika* darsligi, E.Taylorning *Qadimgi va zamonaviy fizikaning tarixi* monografiyasi klassik fizika asoslaridan boshlab nisbiylik nazariyasi va kvant mexanikasiga qadar bo'lgan jarayonlarni chuqur tahlil qiladi. Bu manbalarda nisbiylik nazariyasi va kvant mexanikasining paydo bo'lishi, ularning fizik dunyoqarashni tubdan o'zgartirgani batafsil yoritilgan.

Planck M. (1900) - Qora jism nurlanishiga oid ishida kvant tushunchasini fanga kiritdi. Uning "*Über das Gesetz der Energieverteilung im Normalspektrum*" adabiyoti zamonaviy fizikaning boshlanish nuqtasi sifatida tan olingan.

A.Einstein (1905) - Maxsus nisbiylik nazariyasini bayon etgan "*Zur Elektrodynamik bewegter Körper*" maqolasi fizika fanida inqilob yasadi. Eynshteyn bu adabiyotida mutlaq fazo va vaqt tushunchalarini rad etib, yangi fizik dunyoqarash asoslarini yaratdi.

N.Bohr (1913) - Atom modeli bo'yicha ishlarida vodorod atomining spektral chiziqlarini kvant nazariyasi asosida muvaffaqiyatli tushuntirdi. "*On the Constitution of Atoms and Molecules*" adabiyoti atom fizikasining rivojlanishida burilish nuqtasi bo'ldi.

W.Heisenberg (1927) - Noaniqlik prinsipi haqidagi maqolasida kvant mexanikasining falsafiy asoslarini belgiladi. Uning matritsa mexanikasi kvant nazariyasining rasmiy matematik tuzilmasini yaratdi.

R.Feynman (1965) - "*The Character of Physical Law*" va kvant elektrodinamikasi bo'yicha ishlari zamonaviy nazariy fizikaning rivojlanishiga



ulkan hissa qo'shdi. Feynman diagrammalari bugungi kunda ham elementar zarrachalar fizikasida keng qo'llaniladi.

S.Weinberg (1993) - *"Dreams of a Final Theory"* adabiyotida zamonaviy fizikaning asosiy yo'nalishlari va yagona maydon nazariyasiga intilish masalalari chuqur tahlil qilingan.

S.Hawking va L.Mlodinow (2010) - *"The Grand Design"* kitobida M-nazariya va koinotning kelib chiqishi masalalari zamonaviy fizika yutuqlari asosida yoritilgan.

Shuningdek, H.Krane, R.Serway kabi mualliflarning ilmiy ishlari zamonaviy fizikadagi ilmiy metodlar (tajriba, matematik modellashtirish, eksperimental tekshiruvlar) hamda texnologik amaliyotdagi qo'llanilishi bo'yicha keng qamrovli tahlil beradi. Bu adabiyotlar tariqasida jahon fizikasining rivojlanish bosqichlarini konseptual va empirik asosda o'rganish imkonini beradi.

Metodologiya

Ushbu maqolada foydalanilgan tadqiqot metodologiyasi quyidagilardan iborat:

1. **Tarixiy-kontseptual tahlil** – klassik fizika asoslari va zamonaviy fizika inqiloblarining kelib chiqishi, ularning ilmiy konsepsiyalarini tarixiy jarayon kontekstida yoritish.
2. **Keng qamrovli adabiyot o'rganishi** – O'zbekistonda chop etilgan ilmiy adabiyotlar va mustaqil xorijiy manbalarni solishtirish orqali ilmiy nazariyalar va kontseptlarning umumiy va farqli tomonlarini aniqlash.
3. **Nazariy taqqoslash** – klassik va zamonaviy fizika qonunlarini bir-biri bilan solishtirish orqali ularning ilmiy natijalari va amaliy qo'llanmalari bo'yicha umumlashtirish.
4. **Analitik usullar** – fizik nazariyalar va qonunlar matematik formulalar asosida tahlil qilinib, ularning olimlar hayoti va amaliy ilm-fanga ta'siri baholanadi.



5. **Tahliliy metod** - Birlamchi va ikkilamchi manbalar - ilmiy maqolalar, monografiyalar, darsliklar va ensiklopediyalar - tanqidiy nuqtai nazardan tahlil qilindi. Har bir manba ishonchliligi, ilmiy asoslanganligi va dolzarbligi nuqtai nazaridan baholandi.

6. **Tizimli yondashuv** - Fizikaning rivojlanishi alohida faktlar yig'indisi sifatida emas, balki o'zaro bog'liq jarayonlar tizimi sifatida ko'rib chiqildi. Bu yondashuv har bir kashfiyotning kengroq ilmiy va ijtimoiy kontekstdagi o'rnini belgilash imkonini berdi.

Bu metodlar maqolaning mavzusini tizimli tarzda o'rganish, konseptual uzviyliklarni aniqlash va zamonaviy fizikadagi ilmiy yutuqlarni baholash imkonini beradi.

Natija va muhokamalar

Birinchii bosqich: Klassik fizikaning inqirozi (XIX asr oxiri)

Zamonaviy fizikaning shakllanishi klassik fizika tizimining ichki qarama-qarshiliklaridan kelib chiqqan. XIX asrning oxirida uchta asosiy muammo klassik nazariyalar doirasida hal etib bo'lmassligiga amin bo'lindi: qora jism nurlanishi, fotoeffekt va Maykelson-Morli tajribasi. Bu muammolar fizika fanida tub o'zgarishlar zarurligini ko'rsatdi.

Plankning 1900-yildagi kvant gipotezasi bu inqirozni hal qilishning birinchi qadami bo'ldi. Energiya uzluksiz emas, balki diskret miqdorlarda - kvantlar shaklida tarqaladi, degan g'oya o'sha davr fiziklari uchun juda g'ayrioddiy tuyuldi. Biroq bu g'oya tajriba natijalari bilan mukammal mos kelganligi sababli qabul qilindi.

Ikkinchi bosqich: Nisbiylik va kvant nazariyasi (XX asr boshlari, 1900–1930)

Bu davr fizika tarixining eng samarali davri sifatida baholanadi. Eynshteynning 1905-yildagi maxsus nisbiylik nazariyasi fazo, vaqt va massa haqidagi tasavvurlarni tubdan o'zgartirdi. Uning mashhur $E=mc^2$ tenglamasi moddiy olam va energiya o'rtasidagi munosabatning fundamental ifodasi bo'lib qoldi.



1915-yilda umumiy nisbiylik nazariyasining yaratilishi esa tortishish kuchini yangi tarzda tushuntirib berdi. Massa fazoni egganligi va bu egrilik tortishish kuchini vujudga keltirganligi haqidagi g'oya bugungi kosmologiya fanining poydevori hisoblanadi.

Kvant mexanikasining 1925–1927-yillarda to'la shakllana borishi esa mikrodunyo qonunlarini ochib berdi. Geyzenbergning noaniqlik prinsipi, Shryodingerning to'liq tenglamasi va Bornning ehtimollik talqini birga qo'shib, yangi, klassik fizikadan tubdan farq qiluvchi nazariy tizim yaratdi.

Uchinchi bosqich: Kvant maydon nazariyasi va Standard model (1930–1970)

Kvant mexanikasi va maxsus nisbiylik nazariyasini birlashtirish zarurati kvant elektrodinamikasining (QED) vujudga kelishiga olib keldi. Feynman, Shvinger va Tomonaga bu nazariyani mustaqil ravishda ishlab chiqdilar va 1965-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'ldilar.

Elementar zarrachalar fizikasining rivojlanishi natijasida "Standard model" nomini olgan nazariya yaratildi. Bu nazariya moddaning asosiy tarkibiy qismlarini - kvarklar, leptonlar va ularning o'zaro ta'sirini amalga oshiruvchi bozonlarni - birlashtirib, tabiatning uchta fundamental kuchini (elektromagnit, zaif va kuchli o'zaro ta'sir) yagona ramka ostida tasvirlaydi.

To'rtinchi bosqich. Zamonaviy fizikaning hozirgi holati (1970-yillardan hozirgi kunga qadar)

Hozirgi kunda zamonaviy fizika bir necha asosiy yo'nalishlarda jadal rivojlanmoqda. 1998-yilda koinotning tezlashib kengayib borayotganligi kashf etildi va bu kashfiyot "qorong'u energiya" deb atalgan noma'lum kuch mavjudligini ko'rsatdi. Bugungi kunda koinotning taxminan 68 foizini qorong'u energiya, 27 foizini qorong'u materiya tashkil etadi va ular hali to'liq tushuntirib berilmagan.

Kvant axborot nazariyasi va kvant hisoblash texnologiyalari yangi ilmiy yo'nalish sifatida jadal rivojlanmoqda. Kvant kompyuterlarning yaratilishi klassik



kompyuterlarga qaraganda millionlab marta tez hisoblash imkonini berishi kutilmoqda.

Klassik fizika bosqichi fizikaning dastlabki konseptual mexanizmlarini - Newton mexanikasi, Maxwell elektromagnetizmi va termodinamika qonunlarini yaratdi. Bu bosqich 19-asr oxirigacha ilm-fan evolyutsiyasining asosiy poydevorini tashkil etdi.

Nisbiylik va kvant inqilobi 20-asr boshida fizika fanini yangi bosqichga olib chiqdi. **Nisbiylik nazariyasi** makroskopik olamni, **kvant mexanikasi** esa atom va subatom darajasidagi hodisalarni aniqlab berdi. Ushbu paradigma o'zgarishlari fizika fanining klassik tasavvurlaridan tubdan farqlanadi.

Atom va yadro fizikasi fani atomning ichki tuzilishi, yadroviy reaksiyalar va energiya manbalarini o'rganishga asos soldi. Bu bosqichda atom energetikasi va yadroviy texnologiyalar paydo bo'ldi.

Elementar zarrachalar fizikasi va kosmologiya bo'yicha zamonaviy tadqiqotlar - bozonlar, kvarklar, kvant maydonlari va Koinotning kelib chiqishi nazariyalarini chuqur tahlil qiladi. Bu yo'nalishlar ilm-fan ixtisoslashuvining yuqori darajasini ifodalaydi.

Zamonaviy fizikadagi ilmiy yutuqlar nafaqat fundamentallik, balki texnika, tibbiyot, axborot texnologiyalari va energetika sohalarida ham keng qo'llanilmoqda.

Xulosa

Zamonaviy fizikaning rivojlanish bosqichlari klassik bilimlardan boshlab XXI asrgacha uzluksiz ilmiy taraqqiyot jarayonini aks ettiradi. Nisbiylik nazariyasi va kvant mexanikasining paydo bo'lishi fizikani yangicha tushunishga olib keldi. Atom va yadro fizikasi hamda elementar zarrachalar fizikasining rivojlanishi esa ilm-fan chegaralarini kengaytirdi. Xozirgi kunda fizika fanining metodologik, nazariy va amaliy sohaları jadal rivojlanib, insoniyatning texnologik taraqqiyotiga katta hissa qo'shmoqda. Zamonaviy fizika fanini chuqur o'rganish, yangi ilmiy g'oyalarni



tatbiq etish orqali kelajakda yanada murakkab ilmiy muammolarni hal etish imkonini beradi.

Umuman olganda, zamonaviy fizika - bu insoniyat aqlining eng ulugʻvor yutuqlaridan biri boʻlib, u koinotning tuzilishi, moddaning eng kichik qismlarining xossalari va vaqt-fazoning tabiatini oʻrganishda beqiyos natijalarga erishgan. Bu fan bundan keyin ham insoniyatga yangi ufqlarni ochib berishda muhim rol oʻynashda davom etadi.

Zamonaviy fizika bosqichma-bosqich rivojlanib, har bir davrda fundamental kashfiyotlar va nazariy oʻzgarishlar sodir boʻldi. Bu bosqichlar nafaqat tabiatni chuqurroq tushunishga, balki zamonaviy texnologiyalar va jamiyat taraqqiyotiga ham asos boʻldi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1.Qodirov A.A. Fizikaning rivojlanish tarixi: nazariya va amaliyot, T.: Fan va Texnologiya, 2018, b. 12–45.
- 2.Yoʻldoshev X.M. Nazariy fizika asoslari, T.: Ilm-Ziyo, 2020, b. 55–78.
3. Rustamov B.S., Karimov J.Q. Klassik va zamonaviy fizika: oʻquv qoʻllanma, Samarqand: Samarqand Universiteti Nashriyoti, 2019, b. 85–130.
- 4.Murodov S.T. Nisbiylik nazariyasi va kvant mexanikasi, T.: Ilmiy Nashrlar, 2021, b. 10–36.
- 5.Joʻrayev A.M. Atom va yadro fizikasi, Nukus: Qoraqalpogʻiston Nashriyoti, 2017, b. 42–67.
- 6.Pulatova, D., Toʻraqulova, D., Najmiddinova, N., & Ikromova, F. (2023). Inklyuziv taʼlimda aktdan foydalanish. Бюллетень студентов нового Узбекистана, 1(5), 84-86.
- 7.Pulatova, D. A. (2022). The use of ict in classes on the development of audio perception and formation of pronunciation in children with hearing impairments. Ijodkor oʻqituvchi, 2(19), 441-445.



8.Azamkhulovna, P. D., Ikhtiyor, T. O., & Bakhtiyor, E. G. A Phonemic-Based Methodology for Overcoming Dyslexia in Primary School Children through Sound Analysis Instruction. ASEAN Journal of Science and Engineering Education, 4(3), 231-242.

9.Azamkhulovna, P. D., Umarjon, K. Z., & Sherali, R. G. (2025). Modern Interventions for Aphasic Speech Recovery: Integrating Speech Therapy, Neuroplasticity, and Digital Technologies. ASEAN Journal of Community and Special Needs Education, 4(1), 53-62.

10.Usmanovna, Q. F., Azamkulovna, P. D., & Maxkamovna, M. D. (2022). Inklyuziv ta'limda kadrlar masalasi. O 'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2(14), 834-842.

11.Azamkulovna, P. D. (2022). Bo 'lajak o 'qituvchi-defektologlarga ilmiy-tadqiqot faoliyatini olib borishni o 'rgatish kasbiy faoliyatga tayyorgarlik ko 'rish omili sifatida. Scientific Impulse, 1(5), 413-418.

12.Pulatova, D. A. (2022). Eshitishda nuqsoni bo 'lgan bolalarning o'quv faoliyatiga motivatsiyasini oshirishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanish. Экономика и социум, (1-2 (92)), 514-517.

13.Pulatova, D., Kasimova, L., Sultanbayeva, F., Polatova, D., & Mengtorayeva, N. (2023). Tendencies of organizing integrated education in higher education. Science and innovation, 2(B5), 237-243.

14.Pulatova, D., Kasimova, L., Sultanbayeva, F., Polatova, D., & Mengtorayeva, N. (2023). Tendencies of organizing integrated education in higher education. Science and innovation, 2(B5), 237-243.

15.Eshqulov F.R. Zamonaviy fizika: fundamental yo'nalishlar, Namangan: Sharq Nashriyoti, 2022, b. 5–28.

16.Sattorov M.K., Saidov U.D. Fizika: nazariya va amaliyot, Farg'ona: Farg'ona Davlat Universiteti Nashriyoti, 2018, b. 101–145.