O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI XABARLARI, 2022, [1/10]
ISSN 2181-7324

FALSAFA
https://science.nuu.uz/
Social sciences

UDK: 531.7

Dilfuza BEGMATOVA,
O‘zbekiston Milliy unversiteti dotsenti
E-mail: d.begmatova71fizik@gmail.com

Professor, p.f.d M.Qurbonov taqrizi asosida

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИНЦИПОВ НАНОФИЗИКИ В ОБУЧЕНИИ ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ

Аннотация

Как известно, что одним из достижений науки и техники на сегодняшний день являются наноразмерные материалы, технологии их производства, различные электронные устройства, созданные на их основе. Материалы такого размера приводят к быстрому развитию многих отраслей промышленности. В результате родственные области, связанные с термином «нано», возникли как наука. В статье раскрываются методические основы применения принципов нанофизики в обучении общей физике студентов-нефизиков.

Ключевые слова: Нано, крошечные, неделимые частицы, нанофизика, нанотехнология, наноматериалы, наномедицина, наносенсоры, наноматология, наномедицина.

METHODOLOGICAL BASIS OF APPLYING THE PRINCIPLES OF NANOPHYSICS IN TEACHING GENERAL PHYSICS

Annotation

It is known that one of the achievements of science and technology today is nano-sized materials, their production technologies, various electronic devices created on their basis. Materials of this size are leading to the rapid development of many industries. As a result, related fields related to the term "nano" have emerged as a science. The article reveals the methodical basis of applying the principles of nanophysics in the teaching of general physics for non-physics students.

Key words: Nano, tiny, indivisible particles, nanophysics, nanotechnology, nanomaterials, nanomedicine, nanosensors, nanomatology, nanomedicine.

NANOFIZIKA ASOSLARINI UMUMIY FIZIKANI O‘QITISHDA QO’LLASHNING METODIK ASOSLARI

Annotatsiya

Ma’lumki, bugungi kunda fan va texnika yutuqlaridan biri nanoo`lchamli materiallar, ularni olish texnologiyalari, ular asosida yaratilayotgan turli elektron qurilmalar hisoblanadi. Bunday o`lchamdagi materiallar ko`plab sohalarning shiddat bilan rivojlanishiga olib kelmoqda. Buning natijasida “nano” atamasi bilan bog`liq tegishli sohalar ham fan sifatida maydonga keldi. Maqolada nofizik talabalar uchun nanofizika asoslarini umumiy fizikani o’qitishda qo`llashning metodik asoslari ochib berilgan.

Kalit so’zlar: Nano, mitti, bo`linmas zarralar, nanofizika, nanotexnologiya, nanomateriallar, nanomeditsina, nanosensorlar,nanomatologiya, nanomedikinlar.

Kirish. Umumiy fizikaning asosiy maqsadi va vazifasi shundaki, o`qitishning asosiy qonuniyatlarini ochish, fanning mazmunini o`rganish usullarini aniqlash, fizikaviy bilimlarni mutaxassisliklarga moslab tadqiq qilish hamda talabalarga uzatishdan, ya’ni har bir mavzuning mazmuni, materialni o`rganishning ketma-ketligi, tushunchalarni shakllantirish usullarini, qonun va nazariyaning mazmunini ochish usullarini, fizik eksperimentni qo`llash, o`quv va mahoratlarini o`stirishdan iborat.

Ta’lim o`quvchilarga nazariy bilimlarni berish asosida ularning bilish qobiliyatlarini o`stirish, ularning amaliy ko`nikma, malakalari va dunyo qarashini shakllantirishga yo`naltirilgan jarayon bo`lib, ushbu tushuncha negizida talabaning mutaxassis sifatida tanqidiy fikrlashi, yaratishi, borliqda sodir bo`layotgan hodisalarni o’zining mutaxassisligiga mosligini, yani o`zaro aloqadorlik nuqtai nazaridan baholay olishi ham aks etadi.

Ta’lim jarayonida talabalarda ular tomonidan o`zlashtirilgan nazariy bilimlar asosida hosil qilingan amaliy ko`nikma va malakalarning shakllanishi ham alohida ahamiyatga ega. Ma’lumki, tabiat haqidagi fanlar ichida texnika taraqqiyoti uchun fizika eng katta ahamiyatga ega. Fizika texnikaning asosidir, chunki fizika qonunlari texnikada ko‘p qo‘llaniladi. Fizika sohasidagi yangi kashfiyotlar mavjud texnikaning yaxshilanishi yoki yangi texnikaning paydo bo‘lishiga sabab bo‘ldi. Texnikaning taraqqiyoti o‘z navbatida fanning yanada rivojlanishiga olib keladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Nanofizikaning taraqqiyoti qanchalik rivojlansa uni fan sifatida o`qitishga bo`lgan talab shunchalik ortadi. Xususan, respublikamizda bu soha K. Muqimov, S. S. Kurbanov, Z. Sh. Shaymardanov, M. A. Kasymdzhanov, E. A. Zakhidov, P. K. Khabibullaev, M.Qurbonov va Lutfiddin Olimovlar kitoblarida keng ochib berilgan. Yangi tushuncha bo`lgan nanofizika asoslari va uni o`qitish bo`yicha yangi bilimlar yuqorida keltirilgan ustozlarning kitoblarida keltirilgan. Xorijlik olimlardan M. Рыбалкина , Ч. Пул, Ф. Оуэнс , Р.А. Андриевский, А. В. Рагуля, Н.В. Меньшутина va b. Nanofizika va nanotexnologiyalarning qo’llanilishi borasida ilmiy ishlar olib brogan. Ta’lim jarayoniga nanofizikani o`qitish uchun turli metodlarni qo`llash orqali talabalarning fanga bo`lgan qiziqishini oshirish va ularni kelgusida ushbu fandan olgan bilimlarini amaliyotda qo`llay olish malaka va ko`nikmalarini shakllantirish har bir pedagogning vazifasidir [1].

Tadqiqot metodologiyasi. Keyingi yillarda “nano”, “nanotexnologiya”, “nanomateriallar” kabi atamalar, shu atamalarga bog‘liq qurilmalar yoki yangi yaratilayotgan materiallar fan-texnika yangiliklarida ko‘p ishlatila boshlandi.

Elektron manbalarda keltirilishicha, «nano» 1960-yildan muomalaga kiritilgan bo‘lib, yunoncha «mitti»

ma’nosini bildiradi. Boshqacha aytganda, nano qo‘shimchasi metrning milliarddan (10-9) bir bo‘lagini anglatadi. Oldiniga nanometr, nanosekund, aniqrog‘i, birliklarning eng kichiklarini aks ettirishga xizmat qilgan «mitti» so‘zi asta-sekinlik bilan “bo‘linmas zarralar”, ya’ni, atomlar ustida tadqiqot olib boruvchi sohalarda keng qo‘llanila boshlandi.

Nanometrni ko`z oldiga keltirishimiz uchun quyidagi soishtirishlarni keltiramiz:o`nta vodorod atomi (diametri 0,1 нм) bir chiziq bo`yicha ketma-ket joylashtirilsa, hosil bo`lgan masofa 1 nanometrni tashkil qiladi. Ko`pchilik atomlarning diametrlari 0,1 dan 0,3 нм oralig`ida. Masalan, oltin atomining diametri 0, 28 нм ga teng bo`lsa, metan (CH4) kabi kabi kichik molekulalarning chiziqli o`lchamlari yarim нм atrofida , DNK (dezoksiribonuklein kislota) spiralining qalinligi 2 нм, eritrositlar 7000 нм va odam sochining qalinligi 80 000 нм atrofida. Yana bir misol : Odam barmog`ining diametric Yer shari diametridan qancha kichik bo`lsa, nanometer metrdan shuncha kichik bo`ladi. Bu sohada izlanishlar ancha oldindan olib borilganiga qaramay, “nano” qo‘shimchasi ilk bor 1974-yili texnologiya atamasi bilan birga qo‘llaniladi. Bu esa, o‘z navbatida, ilg‘or texnologiyalarning yangi yo‘nalishini belgilab berdi. Katta o‘lchamli qurilma yoki asbob-uskunalarni ko‘z bilan ko‘rish, ularning ishlashi jarayonida yuz beradigan fizik jarayonlarni tahlil qilish mumkin. Biroq nanometrik o‘lchamdagi qurilmani nafaqat ko‘z bilan ko‘rib, balki ularda yuz beradigan fizik jarayonlarni tasavvur qilib bo‘lmaydi. Bundan tashqari, nanoo‘lchamli qurilmalarni yaratish juda murakkab texnologik jarayonlardan iborat. Ular yordamida olingan nanotuzilmalar bir necha atom yoki molekulalardan tashkil topgan bo‘lishi mumkin. Bu ularda yuz beradigan fizik jarayonlarni tahlil qilish imkoniyatini chegaralaydi.

Kishilik jamiyati rivojlanishiga nazar tashlasak, insonlar o‘z ehtiyojlarini qondirish uchun turli asbob-uskunalar, texnikalarni yaratishdi. Dastlabki yaratilgan asbob-uskunalar yoki qurilmalar insonlar tomonidan ishlatilgan bo‘lsa, keyinchalik ularni avtomatik boshqarish usullari ishlab chiqildi. Bu fan-texnika rivojlanishiga olib keldi. XXI asrga kelib fan-texnikada shunday katta yutuqlarga erishildiki, bu insonlar uchun zarur bo‘lgan yangi ehtiyojlar paydo bo‘lishiga olib keldi. Ehtiyojlarni qondirishda, avvalo, xomashyo ta’minoti va unga sarflanadigan mablag‘lar, bu xomashyo asosida yaratilgan asbob-uskunalarning o‘ta aniqlik bilan ishlashi davr talabiga aylandi. Hozirgi kunda bunday qurilmalar qatoriga sensorli telefonlar, kompyuterlar yoki boshqa turdagi qurilmalarni kiritishimiz mumkin. Yaqinda ingliz olimlari chumolilarning hayoti va yashash sharoitini o‘rganish uchun maxsus nanoo‘lchamdagi video yozish qurilmasini yaratishdi. Dastlabki tadqiqot natijalariga ko‘ra, ikki qo‘shni uyada yashaydigan chumolilar qo‘shni bo‘lishiga qaramay, hech qachon bir-birlari bilan aloqa qilmasligi aniqlangan. Chumolining bosh o‘lchamini hamda unga o‘rnatilgan videoyozuv qurilmasining o‘lchamini tasavvur qilib ko‘ring. Bu juda mitti qurilma ekanligini anglash qiyin emas.

Ilm-fan taraqqiyotida nanotexnologiya va nanofizika fan sifatida eng yosh yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Uning rivojlanish tarixi haqida aniq bir fikr bildirish qiyin. Biroq hozirgi kunda nanotexnologiyalarning bobosi grek faylasufi Demokrit hisoblanadi. U 2400 yil oldin moddaning eng mayda zarrachasini ta’riflash uchun birinchi bo‘lib “atom” so‘zidan foydalangan. Keyinchalik, 1861-yili irlandiyalik Robert Boyl Yer shari suv, o‘t, yer va havodan iborat bo‘lib, ular ham mayda zarrachalardan tashkil topganligini ta’kidlagan. Hozirgi kunda Demokrit va Boyl g‘oyalari fanda qo‘llanib kelinmoqda. Shuningdek, bir necha faylasuf va olimlar ham moddalarning mayda zarrachalardan tashkil topganligi haqida o‘z g‘oyalarini ilgari surishgan. 1883-yili amerikalik ixtirochi Jorj Istmen tomonidan fotoplyonkaning yaratilishi nanotexnologiyada keskin burilishga olib keldi. Uning ixtirosi nanotuzilmali materiallar olish imkoniyatini oshirdi. Shveysariyalik fizik Albert Eynshteyn nanometr birligini ishlatib, 1905-yilda nashr qilingan ishida qand (shakar) molekulasining o‘lchami taxminan 1 nanometrga teng ekanligini nazariy jihatdan ko‘rsatib bergan. 1931-yilda nemis fiziklari Maks Knoll va Ernst Ruskalar birinchi marta nanoobyektlarni o‘rganish mumkin bo‘lgan elektron mikroskop yaratdilar. 1932-yilda esa gollandiyalik professor Frits Sernik optik mikroskopni yaratdi. U bu mikroskop yordamida tirik hujayralarni o‘rganishga harakat qilgan. Hozirda bu mikroskop tibbiyotda keng qo‘llaniladi. Shuningdek, 1939-yili “Siemens” kompaniyasi birinchi marta aniqlash imkoniyati 10 nanometr bo‘lgan elektron mikroskop ishlab chiqarishga erishgan. 1959-yilda amerikalik fizik Richard Feynman Amerika fiziklari hamjamiyatining yillik yig‘ilishida miniatyuralash kelajagini baholay olgan ishlarini e’lon qildi. Nanotexnologiyalarning asosiy holatlari uning “Bir kovakda ming kovak” (“There`s Plenty of room at the Bottom”) deb nomlangan Kaliforniya Texnologiya institutida o‘qigan ma’ruzasida keltirilgan edi. Ma’ruzaning asosiy postulati shundan iborat ediki, fizikaning fundamental qonunlari nuqtayi nazaridan barcha narsalarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri atomlardan hosil qilish mumkin. Feynman maxsus qurilmalar yordamida juda kichik o‘lchamli qurilmalar, xatto atom darajasidagi qurilmalarni yaratish mumkinligini aytib o‘tgan. O‘sha vaqtda uning bu so‘zlari fantastikaga o‘xshab ketar edi: ayrim atomlar bilan o‘tkazish mumkin bo‘lgan texnologiyalar hali yo‘q edi (ya’ni, atomni aniqlab olish, uni olib boshqa joyga qo‘yish va boshqalar). Bu sohaga qiziqishni kuchaytirish uchun kim birinchi bo‘lib kitobning bir betini igna uchiga yozib bersa, unga 1000 dollar berishni e’lon qilgan.

Umumiy fizikani o’qitishda yuqorida keltirilgan ilmiy-nazariy kashfiyotlar fizika fanini ilmiy-nazariy o`quv fani ekanligini tasdiqlaydi. Buning natijasida adabiyotlarni yangi avlodini yaratishda zamonaviy bilimlarni, fan-texnikani yutuqlari asosida boyitish va uning o`qitish metodikasini takomillashtirishga olib keldi. Hozirgi kunda umumiy fizikani o’qitish jarayonida nomutaxassis yo’nalishi talabalari uchun nanofizikaning qo'llanilishi sohalari haqida umumiy ma’lumotlar berilishi va bu ma’lumotlar tahlil qilish orqali o’zlarining yo’nalishlariga qay darajada qo’llay olishlari o’rganiladi. Nanofizikaning qo'llanilishi sohalari:

Biologiya fanlari gen yorliqlari texnologiyasini ishlab chiqarishni, implanmlar uchun yuzalar, yo'naltirishlar, derali giyohvandlik, to'qimachilik, to'qimachilik, onkologik terapiya;

Oddiy tolalar qog'oz texnologiyasini, arzon qurilish materiallari, engil plitalar, avtoulov qismlari, superstuk materiallari ishlab chiqarishni o'z ichiga oladi;

Nalokslips yangi matolar ishlab chiqarishni, tormozlar, "aqlli" qum, qog'oz, uglerod tolalarini ishlab chiqarishni taklif qiladi;

Mis, alyuminiy, magniy, po'latdan yasalgan mislar uchun korroziya usullaridan himoya qilish;

Kataliziya qishloq xo'jaligida, deodorizatsiya, shuningdek oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishni taklif qiladi.

Qattiq qulay materiallar kundalik hayot, arxitektura, sut va oziq-ovqat sanoati, transport sanoatida qo'llaniladi. Bu o'z-o'zini tozalash oynasi, kasalxona inventarizatsiyasi va asboblari, Antipulbele qoplamalari, keramikali keramika ishlab chiqarish.

Sport inventarizatsiyasi va podshiplarida bioochereyalar qo‘llaniladi.

Optika, nanotexnologiyani qo'llash ko'lami, elektrostromik, optik linzalar ishlab chiqarish yo'nalishlarini o'z ichiga oladi.

Nanotexnologiyani qo'llashdagi kulolchilik elektrolumchilik va fotolyumlar, bosma pastalar, pigmentlar, nanopowders, mikrofirma va membranalarni olish imkonini beradi.

Kompyuter texnikasi va elektronika Nanotexnologiyani qo'llash ko'lami sifatida elektronika, nanosensors, ichki (o'rnatilgan) mikrokompyuterlar, vizualizatsiya vositalari va energiya konvertorlarini rivojlantirishga yordam beradi. Keyin global tarmoqlar, simsiz aloqa, kvant va DNK kompyuterlarining rivojlanishida yordam beradi.

Nanomedikin, nanotexnologiyani qo'llash sohasi sifatida, bu nanomatika, aqlli protezlar, diagnostikalar, diagnostikalar, diagnostika, dravalictusds, diskvalifikatsiyachilar, dravalicalits, diniy va aniq asboblar, farmatsevtika vositalari, aqlli va aniq vositalar, farmatsevtik vositalar, farmatsevtika vositalarining maqsadi.

Kosmos nanotexnologiyani qo'llash doirasi sifatida, kosmik dastur uchun nanomatologiyaning mexanik elektr transpiruvchilari uchun istiqbolni ochadi.

Nanotexnologiyani qo'llash sohasi sifatida ekologiya ozon qatlamini tiklash, ob-havo nazorati ham kiradi.

Xulosa va takliflar. Demak, nanotexnologiya metodik tadqiqot ishlarining muhim ob’yekti va eng tez sur’atlar bilan rivojlanayotgan ilmiy yo‘nalishlardan biri sanaladi. Hozirgi kunda ta’lim-tarbiyaga qo‘yilayotgan talablar ko‘lami ilm-fanga murakkab vazifalarni yechishga, nanotexnologiyalarni rivojlantirishga bo‘lgan ehtiyojning ortib borayotganligi nanotexnologiyaning rivojlanishi bilan belgilanadi. Shunday qilib, rivojlanib kelayotgan texnika va fan darajasi, jamiyatda sodir bo‘layotgan ijtimoiy-iqtisodiy o`zgarishlar umumiy fizikani o‘qitishda nanotexnologiyalardan foydalanishga sabab bo‘lmoqda.

Tadqiqotimiz davomida biz quyidagi xulosalarni qilamiz:

1. Fanlarni o‘qitishda nomutaxassisliklarga moslashtirishni ta’minlash, darslik va o‘quv qo`llanmalarni takomillashtirish, ilm-fan sohasidagi yangiliklarni ularda aks ettirish, bugungi va istiqboldagi vazifalarni yoritish, mustaqil ta’lim, o‘qitish jarayonida mutaxassisliklarga moslashtirilgan holda, nanotexnologiya asoslaridan foydalanilgan holda umumiy fizikani qisqa vaqt ichida talabalarga yetkazish davr talabidir.

2. Nanotexnologiyalar turli xil yo‘llar bilan o‘zini namoyon qilsada, fan sohalarining barcha yo‘nalishlarida qo‘llaniladi.

3.Nanofizikaning qo`llanilish sohalari juda keng bo`lib, ular o`z navbatida yangi zamonaviy nanoqurilmalar ishlab chiqarilishiga asos bo`ladi.

ADABIYOTLAR

1. Nanofizika asoslari/Lutfiddin Olimov-Toshkent: "Yangi asr avlodi", 2014.140-bet
2. Fizika o‘qitish metodikasi/ D.A.Begmatova, M.Qurbonov, Sh,Sodiqova, N.Q.Abdullayev, O.D.Suyunova/O`quv qo`llanma.-Toshkent: ”Innovatsiya-Ziyo” , 2021. 300 b
3. Mitti buyodkorlar yohud nanotexnologiyalar nima?/Komil Muqimov/ Toshkent- 2017.
4. Kurbanov S. S., Shaymardanov Z. Sh., Kasymdzhanov M. A., Zakhidov E. A., Khabibullaev P. K., Kang T. W., Physica B: Physics of Condensed Matter, 403, 1916 (2008).
5. М. Рыбалкина. Нанотехнологии для всех, Москва, 2005 г.
6. Пул Ч. , Оуэнс Ф. Нанотехнологии, 2- нашри, Москва, 2006 й.
7. Андриевский Р.А., Рагуля А. В. Наноструктурные материалы, Москва,2005 г.
8. Меньшутина Н.В. Введение в нанотехнологию, Калуга, 2006 г.
9. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 г., Сборник под редакцией д.т.н., профессора П.П. Мальцева, Москва, 2006 г.
10. www.google.com
11. www.ziyonet.uz