

# TALABALARGA NANOTEXNOLOGIYAGA OID TUSHUNCHALAR BERISH ORQALI USHBU SOHAGA QIZIQTIRISH

*Nurmatov Kamol Djurakulovich*

*Jizzax davlat pedagogika universiteti, Jizzax sh., O'zbekiston*

*e-mail: [mrkamol1986@gmail.com](mailto:mrkamol1986@gmail.com)*

**Annotasiya.** Ushbu maqolada Oliy o'quv yurtlari Fizika, kimyo isxtisosligi yo'nalishlarida talabalarda mikroolam, nanoolam, nanoo'lcham, nanotexnologiya tushunchalarini shakllantirish, o'qitishda boshlang'ich tushunchalarni berish usullari, mavjud muammolar va ularni bosqichma-bosqich yechish bo'yicha takliflar va mulohazalar keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** atom, mikro olam, nano olam, kvant, nano'lcham, nanotexnologiya, nanopartikula.

**Аннотация.** В данной статье рассматривается развитие понятий микромира, нано мир, наномасштаб, нанотехнологии в области физики и химии в высшей школе, основные понятия в обучении. Проблемы в обучении и предложения и комментарии по их пошаговому решению.

**Ключевые слова:** атом, микромир, нано мир, квант, наноразмер, нанотехнология, наночастица.

**Annotation.** This article discusses the development of the concepts of microcosm, nanolam, nanoscale, nanotechnology in the field of physics and chemistry in higher education, the basic concepts in teaching. There are problems in the training and suggestions and comments on their step-by-step solution.

**Keywords:** atom, microcosm, nanosphere, quantum, nanoscale, nanotechnology, nanoparticle.

Bugungi kunda ma'lumki, hozirgi zamon hisoblash texnikasi texnologiyalari rivojlanishi bilan fizika va boshqa fanlarda kvant tushunchasi va nano o'chamlar va nanotexnologiya bo'yicha amalga oshiralayotgan ilmiy ishlar va tadqiqot natijalari 3D animatsiya ko'rinish qilish imkoniyatlarini ochib berdi. Endi insoniyat mikro olam haqida ozmi ko'pmi tushunchalarni egallaganligi sababli mikrosxematexnologiya rivojlanishi ortidan nafaqat fizika sohasi, balki ilm fan yuqori cho'qqilarni zabt etdi. Misol uchun 1970 yillarda yarimo'tkazgichlar sohasining rivojlanishi ortidan fizika sohasida yangi "Yarimo'tkazgichlar fizikasi" paydo bo'lishiga olib keldi. Buni ortidan soha rivoj topib mikrosxematexnologiya rivojlanib, insoniyatni qiynab turgan ko'pgina muammolar bartaraf qilindi. Har sohada afzalliklari bo'lgani qatorda bu sohadayam ayrim kamchiliklar yillar o'tgan sayin asta ko'zga tashlana boshlandi. Misol uchun endi biz hozirda o'tgan yillarga nisbatan super deb hisoblaydigan kompyuterlarni ayrim hisob kitob ishlarida oqsab qoldi. Mikrosxematexnologiyaning birgina kamchiligi endi belgilangan yuzaga 10000 elementdan ortiq miqdorda elementlar joylashtira olmasligi edi. Elementlar joylashtirilgan taqdirdayam tan narxining keskin oshib ketishi va bu bozor iqtisodiyotiga to'g'ri kelmay qolishligi edi. Lekin ilm-fan xech qachanon bir joyda to'xtab qolmadi va nano'lchamni taxlil qilishni boshladi. Fan texnologiyasida qo'llaniladigan potensial o'rani olib qaraydigan bo'lsak, uni tassavur qilish uchun chuqur fizik, matematik, kimyoviy bilimlar talab qilinadi. Buni talabalarga

oddiygina tushuntirish uchun mana shu xolatda kompyuter animatsiyalari yordamga keladi. 20-asrdan farqli o'laroq olingan natijalarni olimlar qisman hisoblash texnologiyalari natijalarni hisoblashsa, 21-asrga kelib mikrosxematexnologiya rivojlanishi va mikrosxemalarda  $1 \text{ nm}^2$  yuzada endi belgilangan elementlar joylashtirish imkoniyati cheklangani uchun olimlar jiddiy to'siqqa keldi. Chunki olingan natijalarini hisoblashga kelganda superkompyuterlar ham ishlash chegarasi cheklanib hisob-kitob ishlarida belgilangan chegaradan chiqa olmay qoldi.

"Nano" - bu boshlang'ich qiymatini milliard marta kamaytirish kerakligini ko'rsatuvchi o'chamdir. Agarda solishtirish uchun metrni olib qarajak, 1 nanometr - metrning milliarddan bir qismi ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ). Bu o'lcham yordamida insoniyat texnologiya rivojlanishining yangi davrini, ba'zan to'rtinchi sanoat inqilobi bo'lishi mumkinligi aytilayotgan - nanotexnologiya davrini boshlab berdi.

Nanotexnologiya barcha sohalarda qo'llaniladi, yangi imkoniyatlar beradi va eng murakkab muammolarni hal qilishga yordam beradi.

Nanotexnologiyani rivojlantirishda zamonaviy ilm-fan va sanoat misli ko'rilmagan darajada cheksiz imkoniyatlarini ko'rsatib berdi, zamonaviy yutuqlar bilan tanishish va nanotexnologiya muammosiga talabalarni qiziqishni uyg'otishdan iborat.

- nanotexnologiya sohasidagi tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlari va usullarini va uning asosiy rivojlanish yo'nalishlarini talalarga o'rgatish;

-tibbiyot, kosmetologiya, qurilish, axborot texnologiyalari, robototexnika, elektronika sohasida nanotexnologiyaning rivojlanishi bosqichlari haqida tushchalar berish;

- o'qituvchilar, o'rta maktab o'quvchilari va asosiy maktab o'quvchilari o'rtasida ushbu mavzu bo'yicha xabardorlik darajasini aniqlash va ularga amaliy yordam berish maqsadida test o'tkazish.

**Nanotexnologiyaning rivojlanish tarixi.** Materiya alohida birliklardan tashkil topgan degan fikr juda qadimiy. U Gretsiya va Hindiston kabi ko'plab qadimiy madaniyatlarda paydo bo'lgan. "Atom" so'zi qadimgi yunoncha. "bo'linmas" degan ma'noni anglatuvchi *átomos* so'zini Suqrotgacha bo'lgan yunon faylasufi Levkipp va uning shogirdi Demokrit (miloddan avvalgi 460-370) faylasufona fikrni ilgari surgan. Demokrit atomlarning soni cheksiz, ular yaratilgan va abadiy emas, ob'ektning sifatleri uni tashkil etuvchi atomlarning turlariga bog'liq deb o'rgatgan. Demokritning atomizmi keyingi yunon faylasufi Epikur (miloddan avvalgi 341-270) va rim epikurchi shoiri Lukretsiy (miloddan avvalgi 99-55) tomonidan takomillashtirilgan va rivojlangan. G'arbiy Yevropada ilk o'rta asrlarda atomizm deyarli unutilgan edi. 12-asrda u Aristotelning yaqinda topilgan asarlarida unga havolalar tufayli G'arbiy Evropada yana mashhur bo'ldi.

XIV asrda atomistik ta'limotni tavsiflovchi yirik asarlarning, jumladan, "De rerum natura Lucretius" va "Mashhur faylasuflar Diogen Laertiusning hayoti, ta'limoti va so'zlari to'g'risida" ning qayta kashf etilishi olimlarning ushbu mavzuga e'tiborining kuchayishiga olib keldi. Biroq atomizm pravoslav xristian ta'limotlariga zid bo'lgan epikurizm falsafasi bilan bog'liq bo'lganligi sababli, atomlarga bo'lgan e'tiqod ko'pchilik Yevropa faylasuflari uchun maqbul

hisoblanmadi. Frantsuz katolik ruhoniysi Per Gassendi (1592-1655) epikur atomizmini modifikatsiyalar bilan jonlantirib, atomlarni Xudo yaratgan va ular ko'p bo'lsa-da, ular cheksiz emasligini ta'kidladi. U birinchi bo'lib atomlarning yig'ilishini tavsiflash uchun "molekula" atamasini ishlatgan. Gassendining modifikatsiyalangan atomlar nazariyasi Fransiyada shifokor Fransua Bernier (1620-1688) va Angliyada tabiat faylasufi Valter Charlton (1619-1707) tomonidan ommalashtirildi. Kimyogar Robert Boyl (1627-1691) va fizik Isaak Nyuton (1642-1727) atomizmni himoya qildilar va 17-asr oxirida u ilmiy jamoatchilik tomonidan qabul qilindi.

Ko'pgina manbalar, birinchi navbatda, ingliz tilida, keyinchalik nanotexnologiya deb ataladigan usullarning birinchi eslatmasini Richard Feynmanning 1959 yilda Kaliforniya Texnologiya Institutida Kaliforniya Texnologiya Institutida qilgan mashhur "Quyida juda ko'p joy" nutqi bilan bog'laydi Amerika jismoniy jamiyatining yillik yig'ilishi. Richard Feynman tegishli o'lchamdagi manipulyator yordamida bitta atomlarni mexanik ravishda ko'chirish mumkinligini, hech bo'lmaganda bunday jarayon hozirgi kungacha ma'lum bo'lgan fizik qonunlarga zid bo'lmasligini taklif qildi.

U ushbu manipulyatorni quyidagi tarzda qilishni taklif qildi. O'z nusxasini yaratadigan mexanizmni yaratish kerak, faqat kichikroq tartib. Yaratilgan kichikroq mexanizm yana o'z nusxasini yaratishi kerak, yana kichikroq kattalik tartibini va mexanizmning o'lchami bir atom tartibining o'lchamiga mos kelguncha davom etishi kerak. Bunday holda, ushbu mexanizmning tuzilishiga o'zgartirishlar kiritish kerak bo'ladi, chunki makrodunyoda harakat qiluvchi tortishish kuchlari kamroq va kamroq ta'sir qiladi va molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlari va Van der Vaals kuchlari tobora ko'proq ta'sir qiladi. mexanizmning ishlashi. Oxirgi bosqich - hosil bo'lgan mexanizm uning nusxasini alohida atomlardan yig'adi. Aslida, bunday nusxalar soni cheksizdir, qisqa vaqt ichida bunday mashinalarning o'zboshimchalik sonini yaratish mumkin bo'ladi. Ushbu mashinalar xuddi shu tarzda, atom yig'ish orqali makro narsalarni yig'ish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu narsalarni katta hajmdagi arzonlashtiradi - bunday robotlarga (nanorobotlarga) faqat kerakli miqdordagi molekulalar va energiya berilishi va kerakli narsalarni yig'ish dasturini yozish kerak bo'ladi. Hozirgacha hech kim bu imkoniyatni inkor eta olmadi, ammo bunday mexanizmlarni yaratishda hali hech kim muvaffaqiyatga erisha olmadi. R. Feynman o'zining taxmin qilingan manipulyatorini qanday tasvirlab bergan:

- Men operatorning "qo'llari"ning to'rt baravar kichik nusxalari ko'rinishida an'anaviy ishlab chiqarilgan "xizmat robotlari"dan foydalanadigan elektr bilan boshqariladigan tizim yaratish haqida o'ylayapman. Bunday mikromexanizmlar kichraytirilgan miqyosdagi operatsiyalarni osonlik bilan bajarishga qodir bo'ladi. Men servo motorlar va kichik "qo'llar" bilan jihozlangan kichik robotlar haqida gapirayapman, ular bir xil darajada kichik murvat va gaykalarni torting, juda kichik teshiklarni burg'ulash va hokazo. Qisqasi, ular barcha ishlarni 1: 4 o'lchovida bajarishi mumkin. Buni amalga oshirish uchun, albatta, siz birinchi navbatda odatdagi o'lchamning to'rtidan birida kerakli mexanizmlar, asboblari va manipulyator qo'llarini yasashingiz kerak (aslida, bu barcha aloqa yuzalarini 16

marta qisqartirishni anglatishi aniq). Oxirgi bosqichda ushbu qurilmalar servo motorlar bilan jihozlangan (quvvati 16 marta qisqartirilgan) va an'anaviy elektr boshqaruv tizimiga ulanadi. Shundan so'ng, 16 marta qisqartirilgan manipulyator qo'llaridan foydalanish mumkin bo'ladi! Bunday mikrorobotlarni, shuningdek, mikromashinalarni qo'llash doirasi ancha keng bo'lishi mumkin - jarrohlik operatsiyalaridan tortib, radioaktiv materiallarni tashish va qayta ishlashgacha. Umid qilamanki, taklif etilayotgan dastur tamoyili, shuningdek, u bilan bog'liq kutilmagan muammolar va yorqin imkoniyatlar tushuniladi. Bundan tashqari, miqyosni yanada sezilarli darajada qisqartirish imkoniyati haqida o'ylash mumkin, bu, albatta, keyingi tarkibiy o'zgarishlar va modifikatsiyalarni talab qiladi (aytmoqchi, ma'lum bir bosqichda "qo'llardan" voz kechish kerak bo'lishi mumkin. odatiy shakl), lekin tasvirlangan turdagi yangi, ancha ilg'or qurilmalarni ishlab chiqarishga imkon beradi. Ushbu jarayonni davom ettirishga va xohlagancha ko'plab mayda mashinalarni yaratishga hech narsa to'sqinlik qilmaydi, chunki mashinalarni joylashtirish yoki ularning moddiy iste'moli bilan bog'liq hech qanday cheklovlar yo'q. Ularning hajmi har doim prototip hajmidan ancha past bo'ladi. Hisoblash oson, 1 million mashinaning umumiy hajmi 4000 baravarga (va, demak, ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan materiallarning massasi) an'anaviy mashinaning hajmi va og'irligidan 2% dan kam bo'ladi. o'lchamlari. Bu darhol materiallarning narxi muammosini bartaraf etishi aniq. Asosan, millionlab bir xil miniatyura fabrikalarini tashkil qilish mumkin edi, ularda mayda mashinalar doimiy ravishda teshiklarni, shtamp qismlarni va hokazolarni burg'ilyaydi. Biz o'lchamlarni kichraytirishimiz bilan biz doimo juda g'ayrioddiy jismoniy hodisalarga duch kelamiz. Hayotda uchrashishingiz kerak bo'lgan hamma narsa keng ko'lamlil omillarga bog'liq. Bundan tashqari, molekulalararo kuchlar (van der Waals kuchlari deb ataladigan) ta'sirida materiallarning "bir-biriga yopishishi" muammosi ham mavjud, bu makroskopik shkalalar uchun odatiy bo'lmagan ta'sirga olib kelishi mumkin. Misol uchun, yong'oq bo'shashgandan keyin murvatdan ajralmaydi va ba'zi hollarda sirtga mahkam yopishadi va hokazo. Mikroskopik mexanizmlarni loyihalash va qurishda ushbu turdagi bir nechta jismoniy muammolarni yodda tutish kerak.

Hozir nanoobektlar deb ataladigan narsa, odamlar o'z hayotlarida uzoq vaqtdan beri nanotexnologiyadan foydalanganlar. Misrliklar, yunonlar va rimliklar bir necha ming yil oldin bo'yoqlar yaratish uchun nanopartikulalardan (rasmga qarang) foydalanganlar. Frantsuz muzeylarini tadqiq qilish va qayta tiklash markazida o'tkazilgan tadqiqotlarda qadimgi bo'yoqchi usta kosmetologlar qo'rg'oshinli birikmalardan foydalanganligi aniqlandi, ulardan diametri atigi 5 nanometr bo'lgan zarralar yasalgan edi.



*nanopartikula*

Mana yana bir yorqin misol (so'zma-so'z va majoziy ma'noda) - bu ko'p rangli ko'zoynaklar. Masalan, eramizdan avvalgi IV asrda yaratilgan. Britaniya muzeyida saqlanayotgan Likurg kubogi ( rasmga qarang ) tashqi tomondan yoritilganda yashil rangda, ichkaridan esa binafsha-qizil rangda bo'ladi. Elektron mikroskop yordamida o'tkazilgan so'nggi tadqiqotlar ko'rsatganidek, bu g'ayrioddiy ta'sir oynada oltin va kumushning nanozlangan zarrachalari borligidan kelib chiqadi.



*Likurg kubogi*

Avvaliga odamlar kuzatish uchun maxsus asboblari kerak bo'lmagan oddiy dunyoni o'rganishdi. Mikroskopning paydo bo'lishi tufayli XIX asr oxiri asrlar davomida olimlar atomga kirib, uning tuzilishini o'rganish boshladilar. 1909 yilda Rezerford alfa zarrachalarini (o'lchamlari taxminan 10 -13 m bo'lgan geliy yadrolari) ishlatib, oltin atomining yadrosini "ko'rishga" muvaffaq bo'ldi. Bu tajribalar asosida yaratilgan atomning Bor-Rezerford sayyoraviy modeli, quyosh sistemasining kosmik bo'shligi bilan taqqoslanadigan, atomdagi "bo'sh" makonning kengligi haqida yorqin tasavvur beradi.

Oxirgi yillar ilmiy -texnik taraqqiyot sur'ati sun'iy ravishda yaratilgan nanometrli ob'ektlardan foydalanishga bog'liq bo'la boshladi (yunoncha "cho'kma" so'zi "gnome" degan ma'noni anglatadi). Ularning asosida yaratilgan o'lchamlari 1-100 nm bo'lgan moddalar va narsalar nanomateriallar, ularni ishlab chiqarish va ishlatish usullari esa nanotexnologiyalar deb ataladi. Yalang'och ko'z bilan odam diametri 10 ming nanometrga yaqin bo'lgan ob'ektni ko'ra oladi. Nanotasvirdagi materiallarning xossalari katta hajmdagi xususiyatlardan farq qiladi, chunki nanotasvirda birlik hajmining sirt maydoni juda katta.

Keng ma'noda nanotexnologiya - bu atom, molekulyar va makromolekulyar darajada yuzdan nanometrgacha bo'lgan miqyosdagi tadqiqot va ishlanmalar; juda

kichik o'lchamlari tufayli sezilarli darajada yangi xususiyatlar va funktsiyalarga ega bo'lgan sun'iy tuzilmalar, qurilmalar va tizimlarni yaratish va ulardan foydalanish; atom masofasi shkalasida moddani manipulyatsiya qilish.

### Foydalanilgan adabiyotlar

- Gaussian 09, Revision A.02. M. J. Frisch, et.al., Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2009.
- Geyzenberg V., Fizicheskiye prinsipi kvantovoy teorii, L. — M., 1932;
- Dirak P., Prinsipi kvantovoy mexaniki, per.s angl., M, 1960;
- Pauli V., Obshiyе prinsipi volnovoy mexaniki, per. s nem., M., - L., 1947;
- Feynman R. P., Xibs A., Kvantovaya mexanika i integrali po trayektoriyam, per. s angl., M., 1968;
- Alfimova M.M. Ko'ngilochar nanotexnologiya. - M.: BINOM. Bilimlar laboratoriyasi, 2010.
- Balabanov V., Balabanov I. Nanotexnologiya. Kelajak haqidagi fan. - M.: Eksmo, 2009.
- Nanotexnologiya: insoniyat taraqqiyotining yangi bosqichi / tahr. V.G. Timiryasova. - 2 -nashr, Qo'shish. va qayta ko'rib chiqilgan - Qozon: "Bilim" nashriyoti, Iqtisodiyot instituti, ma'muriyat. va qonun, 2010.
- Nanotexnologiyaning jozibasi / U. Xartmann; [boshiga. nemis T. bilan N. Zaxarova; ed L. N. Patrikeeva]. - 2 -nashr, Rev. - M.: BINOM. Bilimlar laboratoriyasi, 2010.
- Landau L. D., Lifshits Ye. M., Kvantovaya mexanika. Nerelyativistskaya teoriya, 3 izd., M., 1974;
- Nurmatov K., Berdiqulov E. QUYOSH ELEMENTLARI KONSTRUKSIYALARI //Физико-технологического образование. – 2021. – №. 5.
- Ergashev, J. K., Berkinov, A. A., Mominov, I. M., Nurmatov, K. D., & Hotamov, J. A. (2020). Study of transmission of electric energy through ac and dc currents and their analysis in a specially assembled layout. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(10), 939-943.
- Nurmatov, K., & Berdiqulov, E. (2021). Quyosh elementlari konstruksiyalari. *Физико-технологического образование*, (5).
- Toshpo'latova, D., & Nurmatov, K. (2021). FIZIKA FANINING TEXNIKA TARAQQIYOTIDAGI O'RNI. *Физико-технологического образование*, 6(6).
- Irmatov, F., & Nurmatov, K. (2021). ФИЗИКА МАШГУЛОТЛАРИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА МУЛТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ РОЛИ. *Физико-технологического образование*, 6(6).
- Toshpo'latova, D., & Nurmatov, K. (2021). PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA KASBIY BILIMLARNI SHAKLLANTIRISH. *Физико-технологического образование*, 6(6).

Toshpo'latova, D., & Nurmatov, K. (2021). MAKSSVEL TENGLAMALARI ELEKTROMAGNIT MAYDON UCHUN. *Физико-технологического образования*, 6(6).

Nurmatov, J. N., Sharipov, S. S., & Nurmatov, K. J. (2022). HYPOTHESIS ON FORMATION OF THE MAGNETIC FIELD OF THE PLANET EARTH. *Глобус: технические науки*, 8(1 (42)), 3-6.

Abdurazzakovich, T. N., Isroilovich, K. B., Abdusalamovich, N. B., Qodir, A., & Jorakulovich, N. K. (2022). Oscillating modes of thermomagnetic avalanches in superconductors. *Zeitschrift für Naturforschung A*.

Turakulov, B., & Nurmatov, K. (2022). Пахта ва айрим бошқа табиий целлюлоза толалари структураси. *Физико-технологического образования*, (2).