

КОМИЛ МУҚИМОВ

# МИТТИ БУНЁДКОРЛАР ЁХУД

# НАНОТЕХНОЛОГИЯЛАР НИМА?



**Комил Муқимов**

**Митти бунёдкорлар  
ёхуд  
нанотехнологиялар  
нима?**

**«Katalak» нашриёти  
Тошкент – 2016**

УЎК: 821  
КБК: 84(5Ў)7  
М35

**К.Муқимов**

**Митти бунёдкорлар ёхуд нанотехнологиялар нима?/ Илмий-оммабоп. Муқимов К. –Тошкент: «Kamalak» нашриёти, 2016 йил, 144 бет.**

Комил Муқимовнинг «Митти бунёдкорлар ёхуд нанотехнологиялар нима?» номли китоби ХХ аср технологияларидан бири бўлган нанотехнологияларга бағишланади.

Муаллиф фанлараро илмий йўналиш ҳисобланган нанотехнологиялар ҳақида содда, кўпчилик учун тушунарли ва жонли тилда ҳикоя қилади.

Китобда математик формулалар қўлланмасдан нанотехнологиялар тарихи ва уларнинг воситалари, нанобиотехнологиялар, нанотиббиёт, наноэлектроника, квант компьютерлари ва бошқа бир канча мураккаб масалалар оммабоп тарзда акс эттирилган.

Китоб умумий таълим мактабларининг юқори синф ўқувчилари ва ўқитувчилари, академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари талабалари учун мўлжалланган бўлиб, олий ўқув юртлари талабалари ҳамда мутахассис бўлмаган ҳозирги замон технологияларига кизикувчилар ҳам фойдаланишлари мумкин.

ISBN 978-9943-4013-8-9

©К.Муқимов  
© «Kamalak», 2016

*Ҳозирги давр – интеллектуал мулк даври. Биз хомашё, хизматлар ва маҳсулотни экспорт қилишдан, интеллектуал мулкни, яъни тафаккур маҳсулотини экспорт қилишга ўтишимиз лозим.*

**Ислом Каримов**

*Ҳар нечук илмдан эшитсанг бир сўз,  
Уни тинмай ўрган кеча-ю кундуз.*

*Илмдан бир шуъла дилга тушган он  
Шунда билурсанким, илм бепаён.  
(Абулқосим Фирдавсий “Шоҳнома”)*

## **НАНОТЕХНОЛОГИЯЛАР НИМА ?**

Инсоният навбатдаги технологик инқилоб бўсағасида турибди. Охирги йилларда фан ва техниканинг ривожини шундай муҳим маррага келиб етдики, ундан ўтиш инсоннинг яшаш шарт-шароитларини тубдан ўзгартишга қодир. Бу нанотехнологияларни халқ хўжалигининг барча соҳаларига тадбиқ қилина бошлангани билан боғлиқдир. Дунёдаги кўзга кўринган экспертларнинг фикрича, компьютерларнинг яратилиши ахборот манипуляциясида қандай инқилоб қилган бўлса, нанотехнологияларнинг материя билан манипуляция қилиши ҳам инсоният ҳаётида ана шундай инқилобни амалга оширади ва ХХІ аср фан-техникасига замин бўлади.

Келажакда наноэлектроника кремний микросхемаларини сиқиб чиқаради ва компьютерларнинг умумий кўрсаткичларини минглаб марта оширади. Арзон, енгил ва мустаҳкам нано-материаллар машинасозлик ва қурилишда ишлатиладиган металлларнинг ўрнини эгаллайди.

Нанотехнологиялар ёрдамида автомобиль саноати экологик хавфсиз автомобилларни ишлаб чиқаради, уларнинг ички ёнув двигателларидаги бензин ўрнида юқори самарали водород

ёнилғиси ишлатилади. Наноматериаллар асосида тайёрланган, фойдали иш коэффициентлари жуда юқори бўлган куёш батареялари энергетикадан ёнувчи ёқилғиларни сиқиб чиқаради. Қолаверса, нанотехнологиялар халқ хўжалигининг исталган соҳасида арзон ва сифатли маҳсулотларни етказиб бериш имконини беради. Улар ёрдамида вақтни тежашимиз, кам харажат қилиб, кўп моддий бойлик ва ноз-неъматларга эга бўлишимиз мумкин.

Келажакда нанотехнологиялар кўпдан-кўп касалликларни, шу жумладан бугунги кунда “давоси йўқ” деб ҳисобланган саратон (рак), СПИД, паркенсон каби касалликларни енғади ва одамзод умрини кескин узайтиради.

Қисқа қалиб айтганда, нанотехнологиялар келажакда иқтисодга, турмуш тарзи ва ижтимоий ҳаётга катта таъсир кўрсатади.

Инсоният олдида турган бундай истиқбол дунёда нанотехнологиялар ва наноматериаллар соҳасидаги илмий-текшириш ишлари ҳажми ва натижалари тез суръатлар билан кенгайиб, ўсиб боришига омил бўлмоқда. Бу соҳада эришилган янги ютуқлар билан танишганингизда, бир-икки йил аввал хомхаёл бўлиб туюлган лойиҳалар бугун реал амалга ошаётганини билиб ҳайратланасиз. Нанотехнологиялар соҳаларидаги илмий изланишлар, эришилган ютуқлари учун берилган Нобел мукофоти совриндорларининг сони, ҳозирги кунда ўн нафардан ошди. Дунёда, айниқса, ривожланган давлатларда нанотехнологиялар соҳасидаги илмий ишланмаларни саноатда татбиқ этишга доир ишлар жадал суръатларда олиб борилмоқда.

Нанотехнологиялар HP, NEC ва IBM каби йирик ком-паниялар учун энг муҳим устувор йўналишга айланди. Бу компаниялар нанотехнологиялар соҳасида илмий изланишлар ва нано-қурилмаларни ишлаб чиқаришга тадбиқ қилиш учун жуда катта миқдорда маблағ ажратишмоқда. Нанотехнологиялар ёрдамида тайёрланган маҳсулотлар дунё бозорини эгалламоқда. Экспертларнинг фикрига кўра, бу маҳсулотларлар бозорининг ҳажми 10 – 15 йил давомида ҳар йили 40% га ошиб боради. Нанотехнологик маҳсулотларнинг дунё бозоридаги нархи яқин йилларда 1 трлн. АҚШ доллардан ошиб кетиши тахмин

қилинмоқда. (1-рангли расм) Хуллас, ким нанотехнологияларга эга бўлса, у дунёга эга бўлади!

Хўш, нанотехнологиялар нима ўзи? 1974 йили япониялик физик Нариро Танигучи томонидан биринчи бўлиб илмий истеъмолга “нанотехнология” сўзи киритилди ва бир микрондан кичик ўлчовдаги объектларни ана шу ном билан аташни таклиф қилинди. “Нанотехнология” сўзи икки атама – “нано” ва “технология” сўзларидан ташкил топган. “Нано” қадимий юнончада “nannos” бўлиб, ўзбек тилида “пакана”, “митти” деган маънони англатади. “Нано” – бирор нарсанинг миллиарддан бир қисми, деб қабул қилинган. Масалан, наносекунд (нс) - секунднинг миллиарддан бир қисми, деб тушунамиз. Худди шундай, бир нанометр (қисқача – нм) – метрнинг миллиарддан бир қисмидир (ёки,  $1\text{ нм} = 10^{-9}\text{ м}$ ). Кўпчилик микрометр ёки микрон ва микроэлектроника сўзлари билан яхши таниш. Микрометр метрнинг миллиондан бир улуши бўлса ( $10^{-6}\text{ м}$ ), нанометр эса микрометрдан минг марта кичик катталиқдир.

Нанометрни кўз олдига келтиришимиз учун қуйидаги солиштиришларни келтирамиз: ўнта водород атоми (диаметри 0,1 нм) бир чизиқ бўйича кетма-кет жойлаштирилса, бу масофа 1 нанометрни ташкил қилади. Кўпчилик атомларнинг диаметрлари 0,1 дан 0,3 нм оралиғида. Масалан, олтин атомининг диаметри 0,28 нм га тенг бўлса, метан ( $\text{CH}_4$ ) каби кичик молекулаларнинг чизиқли ўлчамлари ярим нм атрофида, ДНК (дезоксирибонуклеин кислота) спиралининг қалинлиги 2 нм, эритроцитлар диаметри 7000 нм ва одам сочининг қалинлиги 80 000 нм атрофида. Яна бир солиштириш: Одам бармоғининг диаметри Ер шари диаметридан қанча кичик бўлса, нанометр метрдан шунча кичик бўлади. 1- расмда нанометр ўлчамдаги объектларнинг атроф-муҳитдаги ўрни кўрсатилган.

Нанотехнологиялар иш қўрадиган объектларнинг ўлчамлари шартли равишда, 1 дан 100 нм оралиғида деб ҳисобланади.

Даража	Объект	Ўлчови	масштаб	БИС(КИС) элементлари раимери	100 нм = 0,0000001 м
Микро масштаб	Дарахт	10м	масштаб	БИС(КИС) элементлари раимери	100 нм = 0,0000001 м
	Одам	1,7м			
	Няначи	10 см = 0,1м			
	Суварак	1 см = 0,01 м			
Мезо масштаб	Чумол, кум заррачаси	1 мкм = 0,001 м	масштаб	БИС(КИС) элементлари раимери	100 нм = 0,0000001 м
микро масштаб	Қорознинг каллиниги, тухумхужайра	100 мкм = 0,0001 м			
	Одам сочининг каллиниги, биоҳужайра	10 мкм = 0,00001 м			
	Қон эритроцити, ичак таёқчаси (микроб)	1 мкм = 0,000001 м		Вирис, углерод нанотубани	10 нм = 0,00000001 м
				Оксит молекуласи, ДНК спирал диаметри	1 нм = 0,000000001 м
				Водород атоми диаметри	1 А = 0,0000000001 м

***1-расм Нанометр масштабидаги объектларнинг атроф муҳитдаги ўрни. (Изоҳ: БИС-большая интегральная схема; КИС- катта интеграл схема)***

Энди “технология” атамасига келсак, қадимий юнончада “tehne” – “санъат”, “моҳирлик”; “logos” эса “фан” демакдир. Энциклопедик луғатлардан бирида “технология”га қуйидаги таъриф берилган:

Технология – илк хомашё (ҳолати ва шакли)ни қайта ишлаш, тайёрлаш, ўзгартиш натижасида тайёр маҳсулотни олиш усуллари мажмуасидир.

Технологиялар бир-бирдан илк хомашёнинг табиати билан фарқ қилади. Масалан, ахборот технологиялари ва машинасозлик технологияларининг “илк хомашёси” – ахборот ва металл конструкцияларидир. Бу “хомашёлар” орасидаги кескин фарқ, уларни қайта ишлаш ва ўзгартиш усуллари – ахборот ва машинасозлик технологияларини бир-бирдан тубдан фарқ қилишига олиб келади.

Технологиялар ҳақида сўз борганда “юқори технологиялар”

иборасини ҳам ёддан чиқармаслигимиз керак. Бунинг моҳияти нимада? Биламизки, нисбатан яқинда пайдо бўлган, бироқ ҳозирча кенг тарқалмаган самарали технологиялар юқори технологиялар деб юритилади. Масалан, микроэлектроника соҳасида пайдо бўлган, ҳайратланарли кичик ўлчамлар (микрометр) билан боғлиқ технологиялар юқори технологиялар (“high-tech”) деб аталади. Бундан 30 минг йил муқаддам тошни тарашлаб, текислаш ҳам юқори технология деб ҳисобланган.

Аслида нанотехнологияларга илмий адабиётда жуда кўп таърифлар берилган. Шунга қарамай, қуйидаги таърифлар билан чегараланамиз:

1. Ўлчамлари 100 нм дан кичик компонентларни ўз ичига олган, тамоман янги сифатларга эга бўлган ва уларни катта масштабни, тўлақонли ишлайдиган системага айлантиришга имкон берувчи объектларни назорат остида яратиш, модификациялаш усуллари ва услублари мажмуаси нанотехнологиялар дейилади.

2. **“Нанотехнологиялар”** – бу 1-100 нм оралиғида алоҳида атом ва молекулалар билан манипуляция қилишга асосланган технологиялар ва усуллар мажмуасидир.

3. **“Нанотехнологиялар”** – атомлар ва молекулалар билан манипуляция қилиш орқали олдиндан белгиланган атом структурасига эга бўлган маҳсулотларни ишлаб чиқариш усуллари мажмуасидир.

Нанотехнологиялар фаннинг илғор ютуқлари асосида юзага келгани туфайли у юқори технологиялар қаторига киритилади.

Шу ўринда илмий ва оммабоп адабиётларда кенг фойдаланиладиган терминларга тўхталиб ўтиш мақсадга мувофиқдир:

Нанозаррача – атрофидаги муҳит билан аниқ ифодаланган чегараси мавжуд бўлган, учўлчамнинг ҳаммасида 1 дан 100 нм эга бўлган яқка жойлашган объект.

Нанофан – нанометр ўлчамдаги моддий объектлар ёки уларга қараганда юқорироқ бўлган, аммо наноўлчамли элементлар асосида маълум тартибда жойлашган тизимларнинг хоссаларини ўрганиш, тушунтириб бериш ва олдиндан айта билишга асосланган билимлар тизимидир.



Наноматериал – ҳеч бўлмаганда бир йўналишда геометрик ўлчами 100 нм дан ошмаган тузилма элементларини ўз ичига олган ва сифат жиҳатидан янги хусусиятлар, функционал ҳамда эксплуатацион кўрсаткичларга эга бўлган материаллардир.

Нанотизим техникаси – тўлиқ ёки қисман наноматериаллар ва нанотехнологиялар асосида яратилган функционал тугал тизим ва қурилмалардир.

Нанотизим техникасининг кўрсаткичлари, худди шу мақсадда анъанавий технологиялар ёрдамида яратилган тизим ва қурилмалар кўрсаткичларидан юқори сифати билан жиддий фарқ қилади.

Наносаноат-нанотехнологиялар, наноматериаллар ва нанотизим техникаси асосида маҳсулот яратиш бўйича фаолият кўрсатиш туридир.

## **Нанотехнологиялар тарихи**

“Нанотехнологиялар” термини янги бўлса ҳам, нанометр ўлчамидаги қурилма ва структуралар ҳаёт билан бир вақтда пайдо бўлган. Инсоният наноўлчамли материалларнинг афзалликларидан қачондан буён фойдаланаётгани маълум эмас. Қадимда одамлар жисмларнинг жуда майда бўлаклари хусусиятлари жисмнинг ўзи хусусиятларига нисбатан бошқача бўлишини билишган. Эрамизнинг IV асрда қадимий Рим шишасозлари ясаган шишаларининг таркибига металл нанозарралари киритилган. Ҳозирги кунда Британия музейида Эдонлар кироли Ликургнинг ўлимини тасвирловчи “Ликург қадаҳи” сақланмоқда(2-рангли расм). Олимлар бундай шишаларда ўлчами 50 нм атрофида бўлган 1% олтин ва кумуш, 0,5% марганец нанозарралари борлигини аниқладилар. Агар бу қадаҳ ташқаридан ёритилса яшилсимон рангга, ёруғлик манбаъси ичкарида бўлганда эса, тўқ қизил рангга киради.

Қадаҳнинг бундай ажойиб ва ғаройиб ранглар билан товланишининг сабаби шишадаги металл нанозарраларининг оптик хусусиятларидан эканлиги аниқланди. Қадаҳ ичкаридан

ёритилганда, металлларнинг нанозарралари ёруғлик спектрининг кўк ва яшил қисмини ютади ва қизил қисмини кўпроқ ўтказади, ташқаридан ёритилганда эса, кўк ва яшил нурлар қадаҳдан қайтади. Ҳозирги кунга қадар сақланиб қолган ўрта аср ибодатхоналаридаги шиша витражларининг турли-туман рангда жилваланиши сабаби ҳам шиша таркибида металл нанозарраларининг мавжудлигидадир.

Эрамиздан 300 йил муқаддам қадим ҳинд усталари томонидан яратилган олий нав пўлат Европода дамашқ(шом) пўлати номи билан машҳур бўлган. Шом пўлати ва ундан тайёрланган қуроллар Дамашқ шаҳри орқали Европога тарқалганлиги учун унга шундай ном берилган бўлиши мумкин.

Бу пўлатдан ясалган қуроллар жуда катта эластиклиги (эгиловчанлиги) билан бирга мустаҳкам ва ўткир бўлиб, пўлат совут (кольчуга)ни ҳам кеса олган.

Бундай афсонавий қуроллардан бири дамашқ ханжари 1095 - 1270 йилларда ислом цивилизациясини Ғарбий Европа рицарларининг тажовузкор “салиб” юришларидан ҳимоя қилишда муҳим рол ўйнаган. Ханжарнинг бундай ажойиб хусусиятлари сирини Дрезден университети олимлари очишга эришдилар. Улар XVII-асрда Ҳиндистонда ясалган ҳақиқий шом ханжарини электрон микроскоп остида текшириб, унинг ичида яқиндагина кашф этилган углерод нанонайлари (нанонай билан кейинроқ танишасиз) билан бирга цементит (пўлатни мустаҳкамловчи – темир карбиди) нанотолалари борлигини аниқладилар(

Бу нима? Қадим шишасоз ва темирчилар онгли равишда модданинг структурасини яхши билиб, шундай ажойиб нарсаларни бунёд қилганларми ёки мунаввар интуиция уларнинг йўлини ёритганми? Балки, улар ўзлари билмасдан туриб, нанообъектлар билан манипуляция қилгандирлар?

Нобел мукофоти лауреати, йирик физик Ричард Фейнман (3-расм) нанотехнологияларнинг асосчиси, деб ҳисобланади.



Bu tanishuv parchasidir. Asarning to'liq versiyasi  
<https://kitobxon.com/oz/asar/1991> saytida.

Бу танишув парчасидир. Асарнинг тўлиқ версияси  
<https://kitobxon.com/uz/asar/1991> сайтида.

Это был ознакомительный отрывок. Полную версию можно  
найти на сайте <https://kitobxon.com/ru/asar/1991>