

Нанотехнологиялар соҳасининг илмий-фалсафий муаммолари.

Ҳаёт Аширматов,

Ижтимоий фанлар кафедраси ўқитувчиси.

Бугунги кунда жаҳон мамлакатлари ҳаётида модернизация жараёни шунчалик жадаллик билан юз бермоқдаки, бу эса ўз навбатида жамиятда муҳим ижтимоий-сиёсий ва иқтисодий ўзгаришлар амалга ошишига олиб келмоқда. Бунда фаоллик намоён қила олмаётган мамлакат, халқ, минтақа ёки бирор бир тузум дунё миқёсида рўй бераётган ўзгаришларга мослаша олмайди, ўз миллий манфаатларини ҳимоя қилиш қобилиятини рағбатлантириш имконини бой беради ва мазкур жараёнларни етакчилари ҳамда фаол иштирокчиларнинг таъсири остида қолиб кетади.

Мамлакатда модернизация жараёнининг амалга ошиши, барқарорлик касб эта олиши ушбу жамият соҳаларининг нақадар замонавий технологик воситалар билан таъминланганлик даражасига ҳам боғлиқдир. Бунда аввало бугунги кундаги энг замонавий технология деб ҳаётимизга шиддат билан кириб келаётган нанотехнологиялар соҳасини таъкидлаш муҳим ўрин эгаллайди. Зеро, “XXI аср инсоният тарихида цивилизациялараро мулоқот асри, техника технология ва ахборот коммуникациялар тизими мисли кўрилмаган даражада такомиллашиб боровчи аср сифатида кириб келди.

Айни пайтда дунёдаги ҳодиса ва жараёнларни глобаллашув тенденцияси, мамлакатлар, халқлар ўртасидаги цивилизациялараро ўзаро таъсирни янада кучайишига сабаб бўлмоқда”¹.

Нанотехнологияларнинг муаммолари бўйича фикр юритиш доирасида нанотехнологиялар фалсафий маънода қандай маънони англатишининг тўлиқ таърифи мавжуд эмас. Эрик Дрэкслер томонидан ўзининг “Яратиш машиналари” деб номланган асарида нанотехнология томонидан содир бўладиган узоқ муддатли ўзгаришлар вазиятига натуралистик тавсиф берилган. “Кўмир ва олмос, қум ва компьютер чиплари, саратон ва соғлом тўқималар: бутун тарих мобайнида атомларни тартибга солишда жузъий ўзгаришларгина арзонни қимматдан, касални соғломдан фарқ қилар эди. Бир тарзда тартибга солинган атомлар тупроқ, ҳаво ва сувни ташкил этади; иккинчисида улар уйларни ва тоза ҳавони, бошқа тартибга солинганда улар кул ва тутунни ҳосил қилади”².

Ҳис-ҳаяжонли шаклда берилган ушбу таърифни танқидий баҳолаётиб, борлиқ учун нанотехнологияларнинг оқибатлари устидан фалсафий фикр юритишнинг заруриятига диққат билан эътибор бериш муҳим аҳамият касб этишини таъкидлаб ўтиш лозим. Фалсафий-методологик нуқтаи назаридан таҳлил қилиш, атомларни тартибга солинишига эмас, балки 1) объект каби ҳодисаларни ташкил қилишнинг муайян даражаси жараёнига ва 2) технологик ишлаб чиқаришни амалга оширувчи субъектларнинг сифатига эътибор бериш лозим.

¹ Очилова Б.М. Миллий-маънавий юксалишда мерос, кадриятлар ва ворисийлик.-Т.: Истиклол, 2009. -111 б.

² Дрэкслер Э. “Машины Созидания”. Электронный ресурс: <http://www.Ladoshki.com>

Предметнинг ўзи ўзида бўла туриб, бутунлай бошқа сифатга айланишга қодир бўлса, уни таърифлаш мумкин эмас, чунки у бошиданок фалсафий тадқиқотлар учун предмет бўлиб ҳисобланади. Демак, нанотехнологияларни таърифлашга нафақат ҳис-ҳаяжон категорияси даражасида, балки фалсафий категориал таҳлил даражасидаги эҳтиёж борлиги келиб чиқади.

“Нанотехнология” тушунчаси “технология” тушунчасининг давоми сифатида намоён бўлади. Агар сўзнинг этимологиясига чуқурроқ эътибор берадиган бўлсак, технология (юн. *techne* — санъат, моҳирлик, ўқув ва ўрганиш) — саноат, қурилиш, транспорт ва бошқа соҳаларда маҳсулотлар олиш, уларга ишлов бериш ва уларни қайта ишлаш усуллари тартибга солинган тизим; шу усулларни ишлаб чиқиш, жорий қилиш ва такомиллаштириш билан шуғулланадиган фан¹. Логос *techne* ўз замирида ўрганилаётган борлиқнинг очиқчасига “уйи” ва “тили”ни назарда тутди, акс ҳолда логос — нутқи бўш ва маъносиз бўлади.

Технологиянинг илмий таърифи Д.Н.Виг томонидан берилган: “Технология куйидаги исталган ҳодисаларга тегишли бўлиши мумкин: а) техник билимлар, қоида ва тушунчалар мажмуи; б) техник билимларни қўллашга доир муайян касбий вазият, қоидалари ва нуқтаи назарларини киритган ҳолда муҳандислик ва бошқа технологик касбларнинг амалиёти; в) бу амалиётдан келиб чиқадиган физик воситалар ёки асбоблар; г) техник ходимлар ва жараёнларни йирик масштабли тизимларга ва институтларга интеграция ва жалб қилиш; д) технологик шароитлар ёки ижтимоий ҳаётнинг хусусияти ва сифати технологик фаолият жамғармасининг натижаси сифатида².

Ушбу таърифда технология моҳиятини таснифланиши ижобий ҳисобланади:

1) технологияларнинг — асбоблари ва воситаларнинг моддий сифатларини;

2) идеал — билимларни, қоидаларни ва нормаларни;

3) ҳаётни — уларнинг бирлашиш натижасини.

Технологиялар ҳаётига ойдинлик киритиш учун кузатилаётган эмпирик маълумотларга мурожаат қилиш зарур. Туннелли ва атом кучидаги микроскопларнинг яратилиши туфайли нанодаражадаги (1 дан то 100 нанометргача) таъсир эта олиш имкони XX асрнинг охирига келиб пайдо бўлди. “Нано” олд қўшимчасини (грек тилида — митти, пакана, кўзга кўринмас) япон олими Норио Танагучи ўйлаб топган. У 1979 йилда биринчи бўлиб бу атамани алоҳида атомларни бошқариб, янги объект ва материаллар тузиш жараёнини изоҳлаш учун ишлатган³.

Тушунчанинг моҳиятини методологик нуқтаи назарга эга бўлган тўлиқроқ таърифи фан ва инновациялар бўйича Россия Федерал Агентлиги томонидан берилган: “Нанотехнология — гарчи бир марта ўлчанса-да, 100

¹ Ўзбекистон Миллий энциклопедияси. —Т.: Давлат илмий нашриёти. 2002. Т8. -411-б..

² Виг Д.Н. Технология, философия и политика // Технология и политика. Дахам и Лондон, 1988 г.

³ Шермухаммедова Н.А. Гносеология — билиш назарияси. —Т.: “Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти” нашриёти, 2011. -318-б.

нм дан кам бўлмаган ўлчовли таркибий қисмларни ўз ичига олган объектларни яратиш ва бошқа шаклга келтиришни назорат қилиш имконини таъминловчи ва бунинг натижасида асосан янги сифатга эга бўлувчи, уларнинг катта масштабдаги тўлақонли фаолият кўрсатаётган тизимги интеграциясини амалга оширишга имкон берувчи метод ва усуллар мажмуидир¹; янада кенгроқ маънода ушбу атама шундай объектларнинг ташхиси, тавсифини ўрганиш ва тадқиқот методларини ҳам ўз ичига олади. Академик Ю.Д.Третьяков “Нанотехнологиялар — нанотузилишларга эга бўлган ва 1 дан 100 нанометргача ўлчовли заррачаларга эга бўлган жисмларни ўрганиш ва қўллашга мўлжалланган билим соҳаси”² сифатида эпистемологик (илмий билиш назарияси) таъриф беради.

Нанотехнологиялар ортида турган эпистемологик ва методологик мазмун бирлиги эҳтимолини ўз ичига олувчи таъриф профессор Г.Г.Еленин томонидан таклиф қилинган: “Янги молекулалар, нанотузилмалар, наноқурилмалар ва физик, кимёвий ва биологик хусусиятларига эга бўлган материалларни яратишда алоҳида атомлар, молекулалар, молекуляр тизимларни бошқариш мақсадида нанометр ўлчамларидаги фазовий соҳалардаги физик-кимёвий жараёнларнинг қонуниятлари ўрганиладиган илмнинг фанлараро соҳаси нанотехнология деб аталади”³.

Агар чет эл манбаларига мурожаат қилсак, бу ерда: иккита чегарали вазият орасидаги оралиқ хусусиятларини назорат қилиш мумкин бўлганда, алоҳида атомлар, молекулалар ва салмоқли материаллар ўртасидаги оралиқ ўлчов бўйича тизимнинг янги физик, кимёвий ва биологик хусусиятларидан фойдаланганда пайдо бўладиган муҳим тушунча ва унинг туфайли олинадиган технологик афзаллик наномасштабдаги фан ва технология деб аталади.

Э.Дрэкслер таърифи бўйича нанотехнология бу: “Мураккаб атомли тузилмалар қуриш учун алоҳида атомлар ва молекулалар манипуляциясига асосланган технология”⁴ деб таърифлаган. Н. Кобаяси: “Нанотехнология бу 1-100 нм масштабда алоҳида атомлар ва молекулалар билан манипуляция бўлишга асосланган (яъни, жисмнинг туркуми ва тузилишини назарат қилиш методикаси) технологик ва ёки методик йиғилма деб ҳисоблаш мумкин. Нанотехнология нанофаннинг амалий тадқиқотлари ва саноат ишлаб чиқариши ва ижтимоий соҳаларни киритиб, уларнинг амалий қўлланиши сифатида”⁵ таърифланиши мумкин деб хулоса қилади.

Барча таърифлар учун наноўлчам умумий ҳисобланади, уларнинг баъзиларида фан ва технологияларнинг қонуниятли уйғунлашуви намоён

¹ Белая книга по нанотехнологиям: Исследования в области наночастиц, наноструктур и нанокмполитов в Российской Федерации (по материалам Первого Всероссийского совещания ученых, инженеров и производителей в области нанотехнологий) - М.: Издательство ЛКИ, 2008 г.

² Третьяков. Ю. Д. Проблема развития нанотехнологий в России и за рубежом: Вестник РАН. - 2007 г. N1.

³ Еленин Г.Г. Нанотехнология, наноматериалы, наноустройства // Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие // М.: Наука, 2002. Ст.123.

⁴ Дрэкслер “Машины Созидания”. Электронный ресурс: <http://www.Ladoshki.com>

⁵ Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию / пер. С японск. -2 -е изд. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. -5 с. : ил.-(Нанотехнология).

бўлади. Инсон фаолиятининг ўзи уларда ҳар хил намоён бўлса-да, гоҳ яратилиш ва ўзгариш билан, гоҳ ўрганиш ва қўллаш билан, гоҳ атомларни бошқариш билан, гоҳ тушуниш ва олиш билан, қолаверса, бундай ҳаракатлар нанотехнологияларнинг ҳаётий ҳақ-хуқуқлари билан асосланган икки тарафлама заруриятда мавжуд бўлсада, улар бир бирига қарама-қаршилик қилмайди.

Нанофан ва техника ўртасидаги чегарани сақлаган ҳолда, нанофан — 1 дан 100 гача нанометрли заррачаларнинг хусусиятлари ва қонуниятларини тадқиқ қилувчи илмнинг фанлараро соҳасидир, деб ҳисоблаш мумкин. Нанотехнология янги предмет хоссаларини олиш мақсадида наноўлчамли объектларни яратиш ва ўзгартиришга имкон берувчи усуллар тизимидир. Нанофан тушунчаси фақат унинг натижалари технологияда ўз амалий қўлланилишини топганда ўз маъносига эга бўлади, акс ҳолда у XIX аср охирларидан бошланган элементар заррачаларнинг оламини ўрганишни давом эттирувчи фан соҳаси бўлиб қолади. Нанофаннинг амалий характери ва нанотехнологияларнинг умумийлик шарт-шароитлари янги тиббиёт, оптика ва электроника, маиший буюмлар ва янги материалларнинг яратилиши каби нанотехнологиялар XXI асрнинг бошидан жуда хилма-хил соҳаларда муҳим ютуқларга эга бўлганлиги билан ифодаланади.

Агар илмий-техник тадқиқотлар соҳасини ва нанотехнологияларнинг амалга оширса бўладиган йўналишларини фарқлаб ажратилса, унда:

Физика соҳасида — аталитик ва механик асбоблар ва қурилмалар, пардоз берувчи зондли микроскоплар, яқин майдонли оптик микроскоплар, оптик қисқичлар, нанотузилмаларнинг электрон, магнитли, оптик хусусиятлари, наномеханика, структура ва объектларнинг ўз-ўзини ташкил қилиши;

Кимё соҳасида — материалшунослик — заррачалар, қопламалар, ғовакли материаллар, дендример молекулалари, нанотолали композитлар, ДНК асосидаги тузилмалар;

Электроникада — оптик, электронли ва ион боғламлар билан фойдаланувчи литография, кўп қатламли магнитли датчиклар, механик микрозондлар ёрдамида ахборотлар ёзиб олиш мосламалари ва ўтказгичлар сифатида нанотрубкалардан фойдаланиш;

Биологияда — биомолекулалар таҳлили, хужайралар жараёнлари таҳлили, риоминерализация, биологик моторлар, биокомпьютерлар;

Тиббиётда — ДНК қисмлари томонидан устига антиген билан қопланган нанозаррачаларни олиш, орган ва тўқималарнинг ҳолати ҳақида оптик сигнализация учун нанозаррачалардан фойдаланиш, тўқималарнинг алоҳида қисмларини ажратиш ва иситиш учун магнитли нанозаррачаларни қўллаш, нанозаррачалардаги препаратларни кўчириш ҳисобига организмнинг иммун ҳимояси тизимини бартараф қилиш, ДНК чипларнинг яратилиши ва фойдаланилиши, биологик жихатдан мос келадиган материаллар ва моддаларни яратиш, организмнинг ва дозалаб юборилаётган препаратларнинг ҳолатини назорати учун имплантантлардан фойдаланиш,

мия ва асаб тизими билан алоқани таъминловчи электродларни яратиш ва қўллаш.

Нанотехнологияларнинг умумий хусусияти тиббиёт мисолида кўринади. Роберт Фрайтас ўзининг “Nanomedicine” китобида янги техниканинг ва инсон организмнинг ўзаро таъсирини тадқиқ қилади. “Ўзи учун ҳалокатли ингибиторлар ва молекуляр ДНК терапия” тиббиётдаги энг истиқболли соҳалардан бири ҳисобланади. Ингибитор безарар молекуляр тузилма сифатида муайян ферментлар билан ҳаракатни қуршовга олиб, айнан уларни ўзини-ўзи ҳалокатга чақиришга ундалган. Ўз навбатида молекуляр ДНК терапия “ДНК нинг ўзаро алоқа боғлаш” ажойиб хусусиятини ишга солади. Ва муайян шароитларда ушбу алоқа асл ҳолига қайта олмайдиган бўлиб қолиши мумкин, бу эса касаллик туғдирувчи ДТТК ўзини тиклай олмайди ва хавф йўқолади деганидир.

Нанотиббиётда аллақачон улкан муваффақиятларга эришган Миссури университети олимлари ва АҚШ ҳарбийларининг бирлашган гуруҳи организмнинг соғлом хужайраларига зиён етказмасдан саратон хужайраларига тўғридан тўғри дори воситаларини етказишга ёрдам берадиган товушдан юқори зарбали тўлқин келтириб чиқаришга қодир бўлган ўзига хос нанопортлагични ишлаб чиқдилар. Шунингдек, нанотехнологиялар воситасида дориларни айрим хужайраларга беэиён етказишни таъминлай олдилар.

Наноматериалларга мисоллар келтираётиб, шуни таъкидлаш керакки, 2004 йилда профессор Эндрю Гейм ва унинг Манчестер университетидаги ҳамкасби атом йўғонлигидаги графен-материал яратишди. Кейин “охирги ўн йилликда пухталиги, зарбали қайишқоқлиги, тез ёйилмайдиган ва шунга ўхшаш оддий донатор тузилмали аналог материаллари, металл-боғламали карбитлар асосидаги нанокмпозитлар қатори ишлаб чиқилган. Саноат ишлаб чиқаришига кобалт-боғламли нанофаза кукуни аллақачон жорий қилинган. Айрим қурилиш материаллари эса нанотехнологияларни қўллаш билан олинадиган нанозаррачалар ва наноайчалар асосидаги тўлдиргичлар, узун наноайчадан қилинган материаллар, нанотузилмали материаллар: ғишт, бетон, цемент, электрохромли, тирналмайдиган, иссиқликни акс эттирадиган, ўзини ўзи тозалайдиган, ўзини ўзи тиклайдиган, дендример материаллар, олмоссимон материаллар, суюқ наноматериаллар ва ҳақозо. Тош, бетон, ёғоч, ойналар учун ҳар хил қопламалар ишлаб чиқилди. Нанотехнологиялар асосидаги рўзгор буюмларидан мисол келтирадиган бўлсак, наноматериалли чўмич, нанокрем ва нано тиш пасталари, ўзини ўзи тозалайдиган ойналар ва майкалар, косметика, ўсимлик ёғи, бўёқлар ва грунтоткалар — бу буюмларнинг барчаси ўзининг у ёки бу афзалликлари билан аввалги технологиялар маҳсулотларидан фарқ қила олади.

Нанотехнологиялар ривожининг келажаги ўзи ривожлана олаётган экология, энергитика, космос, биология ва ҳақозо соҳалардан иборат бир “дарахт” кўринишида тасвирланган.

Нанотехнологияларнинг маданиятда, жамиятда, тафаккурда мужассамлашуви — инсоннинг максимал тушунарли англашини керак бўлган инсон эркин тафаккурининг маконини яратади.

Ижодий гавдалантириш қандай қилиб технологиялар материя билан манипуляция қилишини, табиатда мавжуд бўлмаган ёки унда чуқур яширинганларни яратишини, масалан, бу аввалдан кўрсатилган хусусиятлари билан синтетик материаллар ишлаб чиқарувчи хилма хил нанофабрикаларни, йиғишнинг атом-молекуляр амалиётини англатади. Ижод билан бир шаклдан иккинчи шаклга ўтиш ёки ўзгариш нанотехнологияларга заруран ҳамроҳ бўлади. Трансформация (юнонча ўзгариш) — моҳиятининг ўзгариши эмас, мойли юпқа парданинг ишқаланиш доирасида пухталигини оширадиган ва унинг тузилиши бузилиш жараёнинини секинлаштирадиган металл нанокондиционер нано технологиялар маҳсулоти бўлиб, уни инсон учун енгиллаштириб ва шаклан бошқача қилиб беради. Нанотехнологиялар ўз ривожланишининг ушбу босқичида ўтмиш технологиялар сингари ҳаётнинг моҳиятигача етиб бормасдан фақат инсоннинг фаровон турмуш тарзи учун шаклини ўзгартиради. Ижод қилиш муаммоси инсонни ўз ичида ўзини ўзгартирадиган яратиш машинаси — нанороботларни яратиш муаммоси билан боғлиқдир. Аллақачон бироз силжишга қодир бўлган нанороботларнинг электромеханик тимсоллари яратилган. Ижод ҳар доим ва заруран борлиқнинг моҳиятига дахл қилади, фараз қиладиган бўлсак бу ерда агар бу моҳият унинг барча физик хусусиятларининг ибтидоси бўлса, шунда нанодаража ўтмишнинг табиий ўзгариши ва янги техник борлиқнинг физик моҳиятидир.

Шундай қилиб, нанотехнология ўзгариш доирасидан ижод доирасига томон ривожлана боради. Тобора нанотехнология ҳаёт моҳияти билан яқинлашиб бормоқда ва унга айланиб бормоқда, яъни инсонлар томонидан яратилган асбоблар унинг учун табиатнинг ўз ҳаёт тамойилларини очиб беради, нанотехнология бу ерда асбоб-ускуна сифатида эмас, инсон ҳаёти билан ифодаланган табиат мавжудлигининг мақсади ва оқибати сифатида юзага чиқади. Бошқа бир томондан, ижод янги табиатда бўлмаган материянинг яратилиши билан муқаррар боғлиқдир. Ҳар қандай моддий бўшлиқни улгуржи— кўпол технологияларга жалб қилгандан кўра, “нано” даражадаги ўзгаришларга дучор қилиш фойдалироқ ва сифатлироқлигига нанотехнологияларнинг оммавийлиги асос бўлади.

Нанотехнологияларнинг оммавийлиги туфайли ҳамма нарсани “восита” сифатида таърифлаш мумкин, лекин бирор нимани “мақсад” сифатида таърифлаш мумкин эмас. Ҳамма нарса доимий ижод предмети бўлиб шаклланади, ҳурликнинг ҳалокатга маҳкумлиги билан бирга ижоднинг ҳалокатга маҳкумлиги очила боради, бунинг устига экзистенциал ва технологик доираларда: агар биринчиси ижод эркинлигини англатса, иккинчиси — заруриятни, иккала ҳолатда бўлса ҳам ҳеч нарса ижоднинг ўзидан халос қилолмайди.

Технологик имкониятлар динамикаси инсонга ҳурликни ва ижод қилмасликни танлашни қолдирмайди, инсон ижод қилмаса ўзи ўзидан,

тарихий шаклланишида инсоннинг борлиғини очиб берувчи техника имкониятидан воз кечади. Фалсафа инсонни техник детерминизмдан шу маънода халос этадики, у унинг ёрдамида ижоднинг сифати ва характери танлайди, лекин у ижоддан шундайлигича қутула олмайди.

Нанотехнологиялар томонидан ишлаб чиқарилганларнинг сифатий фарқи нанотехнологияларнинг инсон ҳаётининг барча соҳаларига тарқалиши билан юзага келадиган “наноолам” тушунчасининг шаклланиши учун етарлича асос бўлади.

Шундай қилиб, нанотехнологиялар тушунчасининг дастлабки таърифи негизида узлуксиз ижод сифатида материянинг борлиқ ва тафаккурнинг оммавий ўзгаришининг уфқлари очилади.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, нанотехнологиялар атом ва молекулаларни тадқиқ қилиш ва улардан ҳар хил турдаги сунъий маҳсулотларни яратиш билан шуғулланадиган ҳозирги замон фан ва техникасининг юқори технологик соҳаларидан биридир¹. Бу энг юксак технология соҳасидаги ютуқлар муқаррар равишда тиббиётда электроника, сунъий интеллект, саноат ва инсон фаолиятининг бошқа соҳаларидаги инқилобларга олиб келади. Бошқача қилиб айтганда, нанотехнология — янги цивилизацияни унга тегишли бўлган қадриятлар ва идеалларни тузиш сари йўлдир. Кўпчилик тадқиқотчиларнинг башоратларига мувофиқ, айнан нанотехнологияларнинг ривожланиши, худди атом энергиясининг кашф қилиниши, лазер ва транзисторнинг ихтиро қилиниши XX аср қиёфасини белгилагандек, XXI аср қиёфасини белгилайди. Компьютелар ахборотларни манипуляция қилишда қандай қилиб инқилоб ҳосил қилгани каби нанотехнологиялар ҳам материяни манипуляция қилишда шундай инқилобни ҳосил қилади.

¹ Алферов Ж.И., Копьев П.С., Сурис Р.А., Асеев А.Л., Гапонов С.В. Панов В.И., Полторацкий Э.А., Сибельдин Н.Н. Наноматериалы и нанотехнологии // Нано- и микросистемная техника: от исследований к разработке: Сб. статей ; под ред. д-ра тех. наук, проф. П.П. Мальцева. М., 2005. Ст. 19.