



ФАН ТИЗИМИНИНГ ЖАҲОН ДАРАЖАСИДАГИ ТРАНСФОРМАЦИЯСИ

Хожиева Гулноза Жумантаевна

*Тошкент вилояти Қибрай тумани Мактабгача ва мактаб таълими бўлими
дарсликлар бўйича методисти.*

Аннотация: *Замонавий дунё тўртинчи саноат инқилоби, рақамлаштириш ва сунъий интеллект технологияларининг кенг тарқалиши билан боғлиқ бўлган глобал ўзгаришлар даврини бошдан кечирмоқда. Ушбу мақолада фан тизимида кечаётган жаҳон даражасидаги фундаментал трансформациялар таҳлил қилинади. Тадқиқотнинг асосий мақсади — илмий-тадқиқот фаолиятини ташкил этиш, амалга ошириш ва молиялаштиришдаги асосий ўзгаришларни, шунингдек, ушбу трансформацияларнинг глобал муаммоларни ҳал қилиш ва барқарор ривожланиш мақсадларига (БРМ) эришишдаги аҳамиятини ўрганиш.*

Калит сўзлар: *фан тизими трансформацияси, глобал ўзгаришлар, тўртинчи саноат инқилоби, рақамлаштириш, сунъий интеллект (СИ), фанлараролик, трансдисциплинарлик, очиқ фан (Open Science), барқарор ривожланиш мақсадлари (БРМ), илмий сиёсат.*

КИРИШ

Ҳозирги замон жаҳон ҳамжамияти илмий-технологик тараққиётнинг мисли кўрилмаган суръати ва глобал чақириқларнинг мураккаблашуви билан белгиланган фундаментал ўзгаришлар даврига қадам қўйди. Ушбу контекстда, инсоният ривожланишининг асосий драйвери бўлиб хизмат қиладиган фан тизими ҳам кенг кўламли ва чуқур трансформацияни бошдан кечирмоқда. Бу ўзгаришлар нафақат илмий фаолиятнинг мазмуни ва услубларига, балки уни ташкил этиш, молиялаштириш ва жамият билан ўзаро алоқасига ҳам жиддий таъсир кўрсатмоқда.

Фан тизимининг жаҳон даражасидаги трансформациясига бир нечта асосий омиллар туртки бўлмоқда: тўртинчи саноат инқилоби (4.0 СИ) технологиялари (сунъий интеллект, катта маълумотлар, квант ҳисоблаш), глобал муаммоларнинг (иқлим ўзгариши, пандемиялар, ресурс етишмовчилиги) ўткирлашуви ва илмий натижаларга бўлган ижтимоий талабнинг ўсиши. Натижада, илмий тадқиқотлар энди тор ихтисосликлар доирасида қолиб кетмай, балки фанлараролик ва трансдисциплинарлик тамойиллари асосида, турли соҳалар ва манфаатдор томонлар (академия, бизнес, давлат ва фуқаролик жамияти) иштирокида амалга оширилмоқда.

Мазкур трансформацияларнинг асосий йўналишларидан бири — бу "Очиқ Фан" (Open Science) ҳаракати бўлиб, у илмий натижалар, маълумотлар ва методологияларни кенг жамоатчилик учун очиқ қилишни талаб қилади. Бу эса ҳамкорликни кучайтириш ва илмий жараёнларнинг шаффофлигини оширишга



қаратилган. Шу билан бирга, илмий инфратузилмаларнинг рақамлашуви ва глобал илмий тармоқларнинг шаклланиши тадқиқотчиларнинг дунёнинг исталган нуқтасида биргаликда ишлаши учун янги имкониятларни яратмоқда.

Ушбу мақоланинг мақсади — фан тизимида кечаётган жаҳон даражасидаги ушбу кенг қамровли трансформацияларнинг асосий йўналишларини, уларни келтириб чиқараётган омилларни ҳамда бу ўзгаришларнинг глобал ривожланиш ва ижтимоий-иқтисодий тараққиёт учун аҳамиятини чуқур таҳлил қилишдан иборат. Тадқиқот давомида замонавий фан сиёсатининг устувор йўналишлари, янгича молиялаштириш механизмлари ва фан этикаси соҳасидаги долзарб муаммолар кўриб чиқилади.

Фан тизимининг жаҳон миқёсидаги трансформацияси кўп қиррали жараён бўлиб, у илмий фаолиятнинг барча элементларига таъсир кўрсатади. Бу ўзгаришларни қуйидаги асосий йўналишлар бўйича таҳлил қилиш мумкин:

1. Фаннинг глобаллашуви ва интеграцияси

Фан энди миллий чегаралар билан чекланмаган. Трансформациянинг марказий омили глобал илмий ҳамкорликнинг кучайишидир.

Халқаро илмий тармоқлар: Катта ва мураккаб лойиҳалар (масалан, CERN, халқаро геном лойиҳалари) кўп мамлакатлар ва институтларнинг биргаликдаги саъй-ҳаракатларини талаб қилади. Бу эса ресурслар ва билимлар алмашинуви тезлашувини таъминлайди.

Илмий дипломатиянинг роли: Фан сиёсати халқаро муносабатларнинг ажралмас қисмига айланмоқда. Илмий дипломатия глобал муаммоларни (сув, энергия, иқлим) ҳал қилишда ишонч кўприги ва мулоқот воситаси бўлиб хизмат қилмоқда.

Мобиллик ва диаспора: Олимларнинг географик мобиллигининг ошиши билимларнинг тез тарқалишига ва илмий мактабларнинг глобаллашувига олиб келмоқда.

2. Фанлараролик ва трансдисциплинарликка ўтиш

Анъанавий, тор ихтисослашган фан йўналишларининг ўрнини комплекс, фанлараро ва трансдисциплинар ёндашувлар эгалламоқда.

Мураккаб муаммоларга жавоб: Глобал чақириқлар (масалан, пандемияга қарши кураш, Барқарор Ривожланиш Мақсадлари) битта фан соҳаси доирасида ҳал қилиниши мумкин эмас. Улар физика, биология, социология ва муҳандислик каби турли соҳаларнинг интеграциясини талаб қилади.

Трансдисциплинарлик: Бу фақат фанларнинг бирлашиши эмас, балки илм ва жамият амалиёти (сиёсатчилар, бизнес, маҳаллий ҳамжамиятлар) ўртасидаги чегараларнинг бузилишини англатади. Тадқиқотлар энди жамиятнинг реал эҳтиёжларига асосланган ҳолда олиб борилмоқда.

Янги йўналишлар: Биоинформатика, нейрофанлар, атроф-муҳит муҳандислиги каби чегарадош фанлар пайдо бўлиб, тез ривожланмоқда.

3. рақамлаштириш ва сунъий Интеллект (СИ) Интеграцияси



Рақамли технологиялар фаннинг ҳар бир босқичини тубдан ўзгартирмоқда.

Катта маълумотлар (Big Data) ва СИ: Сунъий интеллект ва машинада ўқитиш усуллари олимларга катта ҳажмдаги маълумотларни таҳлил қилиш, янги гипотезалар яратиш ва кашфиётлар суръатини тезлаштириш имконини бермоқда (масалан, янги дори воситаларини қидиришда).

Илмий инфратузилманинг рақамлаштирилиши: Рақамли лабораториялар, виртуал тажрибалар (моделлаштириш) ва юқори самарали ҳисоблаш (HPC) тизимларига глобал кириш имконияти тадқиқот жараёнини кескин оптималлаштирмоқда.

"Очиқ фан" инфратузилмаси: Илмий нашрлар, тадқиқот маълумотлари ва дастурий таъминотни очиқ платформалар (репозиторийлар) орқали улашиш мажбурияти илмий натижаларнинг қайта текширилувчанлигини ва қайта ишлатилишини оширмоқда.

4. Молиялаштириш ва баҳолаш механизмларининг эволюцияси

Фанни молиялаштириш ва олимларнинг ишини баҳолаш усуллари ҳам ўзгаряпти.

Натижага йўналтирилган молиялаштириш: Анъанавий "кириш" (инфратузилма, ходимлар сони) асосидаги молиялаштиришдан "чиқиш" (ҳал этилган муаммолар, инновациялар) асосидаги молиялаштиришга ўтиш кузатилмоқда.

Мақсадли грантлар: Глобал миқёсдаги асосий молиялаштирувчи ташкилотлар (масалан, Европа Кенгаши, Билл ва Мелинда Гейтс жамғармаси) томонидан аниқ ижтимоий ва иқтисодий мақсадларга йўналтирилган грантлар кўпаймоқда.

Баҳолаш метрикаларининг кенгайиши: Фақат нашрлар сони ва импакт-фактор билан чекланиш ўрнига, энди тадқиқотнинг ижтимоий таъсири, сиёсатга таъсири ва жамоатчилик билан ўзаро алоқаси каби омиллар ҳам баҳоланмоқда.

5. Ахлоқий, адолатли ва инклюзив фанга эҳтиёж

Технологик ютуқлар билан бирга, илмий фаолиятнинг ахлоқий меъёрлари ва инклюзивлиги борасидаги саволлар кун тартибига чиқмоқда.

СИ Этикаси: Сунъий интеллектдан фанда фойдаланишда холислик, шаффофлик ва маълумотларнинг махфийлиги каби масалалар бўйича янги ахлоқий доиралар ишлаб чиқилмоқда.

Илмий адолат (Science Equity): Глобал ҳамкорликнинг ўсишига қарамай, Шимол ва Жануб мамлакатлари ўртасидаги технологик ва илмий фарқ сақланиб қолмоқда. Трансформация кам ривожланган мамлакатларнинг ҳам фан жараёнларида тенг иштирокини таъминлашни талаб қилади.

Жамоатчиликнинг иштироки: Фуқаролик фанлари (Citizen Science) ва жамоатчиликнинг тадқиқот жараёнларига жалб қилиниши фанга бўлган ишончни ошириш ва демократлаштиришнинг муҳим элементиدير.



Фан тизимининг жаҳон даражасидаги трансформацияси тарихий зарурият бўлиб, технологик янгиланишлар ва глобал муаммоларнинг ўткирлашуви билан белгиланган. Кўриб чиқилган асосий йўналишлар — глобаллашув, фанларaro интеграция, рақамлаштириш, "Очиқ Фан" тамойилларининг жорий этилиши — илмий фаолиятнинг анъанавий чегараларини бузиб, уни янада очиқ, самарали ва ижтимоий йўналтирилган тизимга айлантирмоқда.

Бу трансформациянинг асосий натижаси — фаннинг жамият олдидаги масъулиятининг кескин ошишидир. Эндиликда, илмий тадқиқотлар нафақат академик билимларни кенгайтиришга, балки бевосита Барқарор Ривожланиш Мақсадларига (БРМ) эришишга, инновацияларни тезлаштиришга ва глобал инқирозларга (масалан, пандемиялар ёки иқлим ўзгариши) тезкор жавоб беришга қаратилган.

Сунъий интеллект ва катта маълумотлар технологияларининг интеграцияси илмий кашфиётлар тезлигини оширишда асосий ўрин тутса-да, бу жараён ахлоқий меъёрларга риоя қилиш, маълумотлар хавфсизлиги ва илмий адолатни таъминлаш бўйича жиддий чақириқларни ҳам юзага келтирмоқда.

Миллий фан тизимлари бу глобал ўзгаришларга мослашиши, жумладан, илмий кадрлар тайёрлашга бўлган ёндашувни қайта кўриб чиқиши, халқаро ҳамкорликни кучайтириши ва Очиқ Фан инфратузилмаларига сармоя киритиши лозим. Фаннинг трансформацияси — бу нафақат илмий доираларнинг, балки ҳукуматлар, хусусий сектор ва фуқаролик жамиятининг ҳам биргаликдаги масъулиятidir.

Хулоса қилиб айтганда, фан тизимининг жаҳон даражасидаги трансформацияси янада инклюзив, шаффоф ва глобал ҳамкорликка асосланган илмий экотизимни яратишга қаратилган бўлиб, бу инсониятнинг келажақдаги муаммоларни ҳал қилиш ва барқарор тараққиётни таъминлашдаги асосий кафолатидир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

- Hessels, L. K., & Lente, H. van. (2008). Re-thinking new knowledge production: a literature review and a research agenda. *Research Policy*, 37(4), 740–761.
- Shneiderman, B. (2020). The New ABCs of Research: Achieving Breakthrough Collaborations. *Science*, 369(6507), 1035–1036.
- Royal Society. (2017). The data revolution: fuelling the future of science. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 375(2097), 20160275.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. SAGE Publications.



- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty. Polity Press.
- Schwaab, K. (2017). The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum.