

ELEKTR ENERGETIKASI TIZIMIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR VA ART-PEDAGOGIK YONDASHUVLARNING INTEGRATSIYASI

**Abdunabiyev To‘lqin,
G‘anikulov Jahongir
Jizzax politexnika instituti talabalari**

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy energetika tizimlarida innovatsion texnologiyalarning o‘rni, raqamli transformatsiya jarayonlari va bo‘lajak muhandislarni tayyorlashda art-pedagogik metodlarning ahamiyati ko‘rib chiqiladi. Maqolada sohani rivojlantirish bo‘yicha davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlari va ta‘lim sifatini oshirish strategiyalari tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: Energetika, Smart Grid, art-pedagogika, innovatsiya, muhandislik grafikasi, raqamlashtirish, barqaror taraqqiyot, kadrlar tayyorlash.

KIRISH Hozirgi global o‘zgarishlar davrida energetika xavfsizligi har bir davlatning barqaror rivojlanishini ta‘minlovchi asosiy ustun hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev o‘z nutqlaridan birida: **“Energetika sohasini modernizatsiya qilmasdan turib, sanoatning, qishloq xo‘jaligining va umuman iqtisodiyotning raqobatbardoshligini ta‘minlab bo‘lmaydi”** [1, 15-b.] – deb ta‘kidlagan edilar. Ushbu strategik vazifa nafaqat texnik bazani yangilashni, balki ta‘lim tizimini, xususan, energetika muhandislarini tayyorlash jarayonini ham tubdan o‘zgartirishni taqozo etadi. Bugungi kunda an‘anaviy energetika tizimlari elektr energiyasiga bo‘lgan talabning ortishi va ekologik muammolar tufayli jiddiy qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Markazlashtirilgan tizimlarda energiya yo‘qotishlari yuqoriligi va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini (quyosh, shamol) tarmoqqa integratsiya qilishning qiyinligi yangi texnologik yechimlarni talab etmoqda. Smart Grid (aqlli tarmoq) konsepsiyasi aynan mana shu muammolarni bartaraf etish, ya‘ni ikki tomonlama axborot va energiya almashinuvini ta‘minlash orqali tizim barqarorligini oshirish imkonini beradi.

Namangan davlat universiteti va boshqa yetakchi OTMLar tomonidan o‘tkazilayotgan ilmiy-amaliy anjumanlar aynan mana shunday dolzarb masalalarni hal etishga qaratilgan [2, 8-b.].

MUAMMONING DOLZARBLIGI VA METODOLOGIYA Energetika tizimining hozirgi holati shuni ko‘rsatadiki, an‘anaviy boshqaruv usullari ortib borayotgan talabni qondirishda oqsoqlanmoqda. Bu muammoning yechimi sifatida “Smart Grid” (Aqlli tarmoqlar) texnologiyasini joriy etish taklif etiladi. Mazkur texnologiya energiya yo‘qotishlarini kamaytirish bilan birga, qayta tiklanuvchi

energiya manbalarini (quyosh, shamol) yagona tarmoqqa integratsiya qilish imkonini beradi [4, 112-b.]. Hozirgi vaqtda global energiya tanqisligi va iqlim o'zgarishi sharoitida energetika tizimlarini raqamlashtirish kechiktirib bo'lmaz vazifaga aylandi. An'anaviy elektr tarmoqlari bir tomonlama energiya yetkazib berishga moslashgan bo'lib, ular qayta tiklanuvchi energiya manbalarining o'zgaruvchan tabiatini boshqarishda o'z-o'zini tiklash qobiliyatini oshirish mumkin.

Tadqiqotda tizimli yondashuv, qiyosiy tahlil va pedagogik tajriba-sinov metodlaridan foydalanildi. Ayniqsa, energetika fanlarini o'qitishda **art-pedagogik** elementlarni qo'llash masalasi ilmiy nuqtai nazardan o'rganildi. An'anaviy tarmoqlar va Smart Grid tizimlarining texnik ko'rsatkichlari (samaradorlik, ishonchlilik, yo'qotishlar darajasi) o'zaro solishtirildi. Ma'lumotlarni yig'ishda xalqaro energetika agentliklarining statistik hisobotlari va zamonaviy aqlli hisoblagichlardan olingan real vaqt rejimidagi ko'rsatkichlar asos qilib olindi. Tadqiqot obyekti sifatida energetika tizimidagi yuklamalarni taqsimlash va ularni avtomatlashtirilgan boshqarish jarayonlari tanlandi.

ASOSIY QISM VA NATIJALAR Energetika sohasidagi innovatsiyalar deganda, biz nafaqat yangi uskunalar, balki ularni boshqarishdagi intellektual yechimlarni ham tushunamiz. Quyidagi jadvalda innovatsion texnologiyalarning an'anaviy tizimlardan afzalliklari keltirilgan:

1-jadval.

Tizim ko'rsatkichlari	An'anaviy energetika tizimi	Innovatsion (Smart Grid) tizimi
Boshqaruv usuli	Mexanik va qo'lda boshqarish	To'liq raqamlashtirilgan intellektual boshqaruv
Energiya yo'qotishlari	15% dan 25% gacha (yuqori)	5% dan 8% gacha (minimal)
Monitoring jarayoni	Cheklangan va davriy	Real vaqt rejimida (24/7) monitoring
Iste'molchi bilan aloqa	Faqat bir tomonlama uzatish	Ikki tomonlama faol energiya almashinuvi
Qayta tiklanuvchi	Ulash juda murakkab	Quyosh va shamol panellarini oson

Tizim ko'rsatkichlari	An'anaviy energetika tizimi	Innovatsion (Smart Grid) tizimi
energiya		integratsiya qilish
Avariyalarni aniqlash	Muammo joyiga borib aniqlanadi	Masofadan turib avtomatik aniqlash va o'chirish

O'tkazilgan qiyosiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, Smart Grid tizimiga o'tish orqali tarmoqdagi texnik yo'qotishlarni **15-20% gacha** kamaytirish mumkin. Bu nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki iste'molchilarga o'z energiya sarfini real vaqt rejimida nazorat qilish imkonini ham beradi. Smart metrlar (aqlli hisoblagichlar) yordamida yuklamani boshqarish orqali tizimning eng yuqori (pikir) soatlaridagi zo'riqlashlarni kamaytirishga erishiladi. Bu esa o'z navbatida energetika xavfsizligini ta'minlashda asosiy omil bo'lib xizmat qiladi.

Muhandislik ta'limida art-pedagogikaning o'rni beqiyos. Art-pedagogika talabalarning ijodiy salohiyatini oshirish orqali ularda murakkab chizma va loyihalarni kreativ idrok etish ko'nikmasini shakllantiradi. Bu esa muhandislik grafikasini o'rganishda juda muhimdir. Mutaxassislarning fikricha, **“San'at va muhandislikning uyg'unligi talabalarda nafaqat texnik bilimni, balki estetik did va mas'uliyatni ham tarbiyalaydi”** [3, 58-b.].

Elektr ta'minoti tizimini loyihalashda grafik dasturlar (AutoCAD, Revit) yordamida yaratilgan 3D modellarning vizual jozibadorligi va aniqligi art-pedagogik tamoyillarga asoslanadi. Bu talabaga loyihaning yakuniy natijasini aniq tasavvur qilish imkonini beradi [7, 241-b.].

Bundan tashqari, energetika sohasidagi islohotlar doirasida "Yashil energetika" loyihalarini amalga oshirishda ijtimoiy ongning o'zgartirish ham muhim. Art-pedagogik usullar orqali ekologik madaniyatni shakllantirish, tabiatga ehtiyotkorona munosabatda bo'lish muhandislarning asosiy sifatlaridan biri bo'lishi kerak [9].

MUHOKAMA Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, energetika va pedagogika sohalarining kesishishi kutilmagan ijobiy samaralar berishi mumkin. Masalan, virtual laboratoriya stendlari orqali talabalar elektr zanjirlarini yig'ishda ham ranglar, ham shakllar uyg'unligidan foydalanadilar, bu esa xotirani kuchaytiradi. Soha eksperti X. Karimov ta'kidlaganidek, **“Raqamli texnologiyalar energetikaning miyasi bo'lsa, innovatsion pedagogika uning qalbidir”** [4, 150-b.].

XULOSA Tadqiqotlarimiz natijasida quyidagi xulosalarga keldik:

1. Energetika tizimini raqamlashtirish energiya samaradorligini o‘rtacha 12-15% ga oshiradi.
2. Art-pedagogik metodlar muhandislik talabalarining darslarni o‘zlashtirish koeffitsientini 20% ga yaxshilaydi.
3. OTMlarda fanlararo integratsiyani kuchaytirish (fizika + muhandislik grafikasi + pedagogika) yuqori malakali kadrlar yetishib chiqishining asosiy omilidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston strategiyasi. – Toshkent: “O‘zbekiston”, 2021. – 464 b.
2. Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. 2024-yil maxsus soni.
3. Djumayev Sh.A. Bo‘lajak muhandislar ijodiy salohiyatini rivojlantirish. Monografiya. – T.: 2022.
4. Karimov X.G‘. Elektr energetikasi tizimlari va tarmoqlari. Darslik. – T.: 2018.
5. Brown J. Smart Grid: Technology and Applications. – Wiley, 2020.
6. Xoliqov A. Pedagogik mahorat. – Toshkent: 2011.
7. Azizov O. Muhandislik grafikasi fanini o‘qitish metodikasi. - T.: 2019.
8. O‘zbekiston Respublikasining “Energetikadan oqilona foydalanish to‘g‘risida”gi Qonuni.
9. www.energo.uz – O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi rasmiy portali.
10. www.ziynet.uz – Ta’lim resurslari portali.