

## “FIZIKA” VA MUQOBIL ENERGETIKA YO‘NALISHLARIDA FANLAR INTEGRATSIYASINI RAQAMLI MUHITDA ADAPTIV TASHKIL ETISH

**Mirzaalimov Avazbek Alisherovich,**

*Andijon davlat pedagogika instituti*

*Fizika va texnologik talim kafedrasida dotsenti*

*E-mail: [avazbek.mirzaalimov@mail.ru](mailto:avazbek.mirzaalimov@mail.ru)*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2846-1901>*

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada fizika va muqobil energetika yo‘nalishlari o‘rtasidagi fanlararo integratsiyani raqamli ta‘lim muhitida adaptiv tashkil etish masalalari yoritilgan. Ishda zamonaviy pedagogik yondashuvlar, xususan, adaptiv ta‘lim texnologiyalari, sun‘iy intellekt asosidagi o‘quv tizimlari hamda interfaol metodlar orqali o‘quv jarayonini individuallashtirish imkoniyatlari tahlil qilingan. Fizika fanining asosiy qonuniyatlarini muqobil energetika (quyosh, shamol, bioenergiya va boshqalar) bilan uzviy bog‘liq holda o‘qitish orqali talabalarda nazariy bilimlarni amaliyot bilan uyg‘unlashtirish, ekologik tafakkurni shakllantirish hamda innovatsion fikrlashni rivojlantirishga alohida e‘tibor qaratilgan.

**Kalit so‘zlar:** fanlararo integratsiya, adaptiv ta‘lim, raqamli ta‘lim muhiti, fizika, muqobil energetika, sun‘iy intellekt, individuallashtirilgan o‘qitish, STEAM yondashuvi, interfaol metodlar, ekologik tafakkur, innovatsion fikrlash.

**Abstract.** This article examines the issues of adaptive organization of interdisciplinary integration between physics and alternative energy fields within a digital educational environment. The work analyzes the possibilities of individualizing the educational process through modern pedagogical approaches, specifically adaptive learning technologies, artificial intelligence-based learning systems, and interactive methods. Particular attention is paid to the harmonization of theoretical knowledge with practice, the formation of environmental thinking, and the development of innovative thinking in students by teaching the fundamental laws of physics in close connection with alternative energy (solar, wind, bioenergy, etc.).

**Keywords:** interdisciplinary integration, adaptive learning, digital educational environment, physics, alternative energy, artificial intelligence, individualized learning, STEAM approach, interactive methods, ecological thinking, innovative thinking.

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются вопросы адаптивной организации междисциплинарной интеграции физики и областей альтернативной энергетики в цифровой образовательной среде. В работе анализируются возможности индивидуализации образовательного процесса с помощью современных педагогических подходов, в частности адаптивных технологий обучения, систем обучения на основе искусственного интеллекта и интерактивных методов. Особое внимание уделяется гармонизации теоретических знаний с практикой, формированию экологического мышления и развитию инновационного мышления у студентов путем обучения основным законам физики в тесной связи с альтернативной энергетикой (солнечная, ветровая, биоэнергетическая и др.).

**Ключевые слова:** междисциплинарная интеграция, адаптивное обучение, цифровая образовательная среда, физика, альтернативная энергетика, искусственный интеллект, индивидуальное обучение, STEAM-подход, интерактивные методы, экологическое мышление, инновационное мышление.

**Kirish.** Zamonaviy sivilizatsiya rivojlanishining hozirgi bosqichida globallashuv jarayonlari va texnologik inqiloblar ta‘siri ostida oliy ta‘lim tizimi oldiga qo‘yilayotgan eng dolzarb vazifalardan biri – fanlararo integratsiyani chuqurlashtirish asosida yuqori malakali va raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlashdan iboratdir. O‘zbekiston Respublikasida

mazkur yo‘nalish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishiga aylangan bo‘lib, 2021-yil 19-martdagi “Fizika sohasidagi ta‘lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-5032-son Qarori ushbu jarayonning muhim huquqiy va metodologik asosini tashkil etadi[1]. Mazkur qarorda fizika fanini o‘qitish sifatini tubdan oshirish, nazariy bilimlarni amaliyot bilan integratsiyalash hamda ta‘lim jarayoniga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish ustuvor vazifa sifatida belgilangan.

Shu bilan birga, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentning 2023-yil 16-fevraldagi “2023-yilda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini va energiya tejoyvchi texnologiyalarni joriy etishni jadallashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-57-son Qarori muqobil energetika sohasini jadal rivojlantirish, jumladan, yirik quyosh va shamol elektr stansiyalarini barpo etish orqali iqtisodiy va texnologik taraqqiyotni ta‘minlashga qaratilgan strategik vazifalarni belgilab berdi[2]. Ushbu ikki normativ-huquqiy hujjatning o‘zaro uyg‘unligi oliy ta‘lim tizimida “Fizika” hamda “Muqobil energiya manbalari” ta‘lim yo‘nalishlari o‘quv rejalarini zamonaviy integrativ yondashuvlar asosida, xususan, raqamli platformalar imkoniyatlaridan keng foydalangan holda tubdan qayta ko‘rib chiqish zaruratini yuzaga keltiradi.

Fizika va muqobil energetika yo‘nalishlarida fanlar integratsiyasini raqamli muhitda adaptiv tashkil etish, avvalo, puxta nazariy-metodologik asosga tayanishni talab etadi. Bu jarayonda fanlararo integratsiya tushunchasining mohiyatini aniqlash, uning konseptual modeli va pedagogik imkoniyatlarini asoslash muhim ahamiyat kasb etadi. Fizika fanining fundamental qonuniyatlari muqobil energetika sohasining ilmiy negizini tashkil etgani bois, ular o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni ochib berish integrativ yondashuvning asosiy shartlaridan biridir. Xususan, energiyaning saqlanish qonuni, elektr hodisalari, issiqlik almashinuvi va optik jarayonlar kabi fizik tushunchalar quyosh, shamol va boshqa qayta tiklanuvchi energiya manbalarining ishlash mexanizmlarini ilmiy jihatdan tushuntirishga xizmat qiladi.

Mazkur integratsiya jarayonida didaktik tamoyillar — ilmiylik, tizimlilik, integrativlik va moslashuvchanlik muhim metodologik yo‘naltiruvchi sifatida namoyon bo‘ladi. Shu bilan birga, adaptiv ta‘lim nazariyasi asosida o‘quv jarayonini individuallashtirish, talabalarning bilim darajasi va o‘zlashtirish xususiyatlariga mos holda tashkil etish imkoniyati kengayadi. Bu esa ta‘lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

**Adabiyotlar tahlili.** O‘quv mazmunini integratsiyalash esa mazkur jarayonning amaliy ifodasi hisoblanadi. Bunda fizika fanining asosiy tushunchalari — energiya, elektr, issiqlik va optika — muqobil energetika yo‘nalishlari bilan uzviy bog‘lanadi. Masalan, quyosh energiyasini o‘rganishda optika va elektr hodisalari birgalikda qo‘llanilib, fanlararo modullar shakllantiriladi. Shu asosda integrativ o‘quv dasturlari va syllabuslar ishlab chiqilib, ular orqali talabalar bilimlarni alohida fanlar kesimida emas, balki yagona tizimli va amaliy yo‘naltirilgan shaklda o‘zlashtirish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

Umuman olganda, nazariy-metodologik asoslar va o'quv mazmunining integratsiyasi fizika hamda muqobil energetika yo'nalishlarida raqamli va adaptiv ta'lim muhitini samarali tashkil etishning muhim poydevorini yaratadi.

Sun'iy intellektga asoslangan individual o'quv trayektoriyasini shakllantirish zamonaviy ta'lim tizimining muhim innovatsion yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur mexanizm turli xil AI algoritmlari (machine learning, predictive analytics) yordamida har bir talabanning bilim darajasi, o'rganish sur'ati, kognitiv uslubi, qiziqishlari va faoliyat natijalarini kompleks tahlil qiladi. Ushbu tahlil asosida talaba uchun moslashtirilgan o'quv yo'li (individual learning pathway) ishlab chiqiladi.

Ilmiy jihatdan bu jarayon adaptiv ta'lim modeli, konstruktivizm va ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv (data-driven decision making) tamoyillariga tayanadi. Tizim talabanning o'zlashtirish darajasidagi o'zgarishlarni doimiy monitoring qilib boradi va o'quv mazmunini real vaqt rejimida yangilab, moslashtirib boradi. Natijada ta'lim jarayoni standart yondashuvdan voz kechib, shaxsga yo'naltirilgan, moslashuvchan va samaradorligi yuqori bo'lgan tizimga aylanadi. Mazkur mexanizm o'quv jarayonini individuallashtirishning asosiy komponenti bo'lib, talabanning mavjud bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini aniqlash orqali unga mos o'quv materiallarini taqdim etishni nazarda tutadi. Bunda tizim talabanning oldingi natijalari, xatolari va muvaffaqiyatlarini tahlil qilib, optimal murakkablik darajasiga ega kontentni tanlaydi.

Didaktik asos sifatida bu jarayon differensial yondashuv, individuallashtirilgan ta'lim hamda Lev Vygotsky tomonidan ilgari surilgan yaqin rivojlanish zonasi (ZPD) nazariyasiga tayanadi[5]. Ya'ni, talaba uchun berilayotgan material uning hozirgi bilim darajasidan biroz yuqori bo'lib, mustaqil yoki qisman yordam bilan o'zlashtirilishi mumkin bo'lgan darajada bo'lishi kerak. Xususan, talaba uchun moslashtirilgan o'quv mazmuni va metodlar taqdim etilishi uning ichki motivatsiyasini faollashtirib, o'quv jarayoniga nisbatan ijobiy munosabatni shakllantiradi. Shu bilan birga, o'rganilayotgan materialning tushunarlilik va qiziqarli shaklda berilishi o'rganishga bo'lgan qiziqishni yanada kuchaytiradi. Natijada esa bilimlar yuzaki emas, balki chuqur anglangan, tizimli va barqaror shaklda o'zlashtiriladi, bu esa ta'lim jarayonining umumiy natijadorligini ta'minlovchi muhim omil sifatida namoyon bo'ladi.

**Muhokama.** Avtomatik baholash va tezkor feedback mexanizmi zamonaviy raqamli ta'lim muhitining ajralmas komponenti sifatida talabanning o'quv faoliyatini uzluksiz monitoring qilish, natijalarni real vaqt rejimida tahlil etish va ularni pedagogik jihatdan talqin qilish imkonini beradi. Ushbu tizim testlar, interaktiv topshiriqlar, amaliy mashqlar hamda boshqa o'quv faoliyati natijalarini avtomatlashtirilgan tarzda qayta ishlash orqali ta'lim jarayonining aniqligi va tezkorligini ta'minlaydi. Natijada o'qituvchi va talaba o'rtasidagi axborot almashinuvi samaradorligi ortadi, o'quv jarayoni esa doimiy nazorat ostida bo'ladi.

Ilmiy jihatdan mazkur mexanizm formatif baholash va reflektiv o'rganish nazariyalariga asoslanadi. Formativ baholash talabani o'zlashtirish darajasini faqat yakuniy natija bilan emas, balki o'quv jarayonining har bir bosqichida aniqlash va takomillashtirishga xizmat qiladi[3]. Reflektiv yondashuv esa talabani o'z faoliyatini anglash, xatolarini tahlil qilish va o'z-o'zini rivojlantirish strategiyalarini shakllantirishga yo'naltirilgan bo'lib, bu jarayonda feedback muhim vosita sifatida namoyon bo'ladi. Avtomatik feedback tizimi quyidagi pedagogik imkoniyatlarni yaratadi: xatolarni darhol aniqlash va ularni o'z vaqtida tuzatish imkonini beradi, bu esa bilimdagi bo'shliqlarni chuqurlashtirib ketishining oldini oladi; talabani individual xususiyatlarini hisobga olgan holda mos tavsiyalar ishlab chiqadi, natijada o'quv jarayoni yanada individuallashtiriladi; o'qituvchi va talaba o'rtasidagi interaktiv muloqotni kuchaytirib, hamkorlik asosida o'rganishni rag'batlantiradi; shuningdek, talabalarda o'z-o'zini nazorat qilish va baholash kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Natijada mazkur mexanizm asosida tashkil etilgan o'quv jarayoni an'anaviy baholash tizimlaridan farqli ravishda interaktivlik, shaffoflik va yuqori samaradorlik bilan tavsiflanadi. Talaba o'z o'rganish natijalarini doimiy kuzatib borish imkoniyatiga ega bo'ladi, bu esa uning o'quv faoliyatiga nisbatan mas'uliyatini oshiradi hamda mustaqil ta'lim olish ko'nikmalarining rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. O'rganish tezligi va xatolarni tahlil qilish mexanizmi ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishda muhim o'rin tutadi, chunki u talabani o'zlashtirish dinamikasini chuqur o'rganish hamda individual ta'lim ehtiyojlarini aniqlash imkonini beradi. Mazkur mexanizm orqali talabani har bir o'quv bosqichidagi faoliyati, topshiriqlarni bajarish sur'ati, yo'l qo'yilgan xatolar soni, ularning takrorlanish chastotasi va murakkablik darajasi tizimli ravishda tahlil qilinadi. Bunday monitoring natijasida ta'lim oluvchining o'quv jarayonidagi kuchli va sust tomonlari aniq ko'rinishga ega bo'ladi. Ilmiy nuqtai nazardan, ushbu jarayon learning analytics va kognitiv diagnostika yondashuvlariga asoslanadi. Learning analytics ta'lim oluvchining o'quv faoliyati bo'yicha to'plangan ma'lumotlarni tahlil qilish orqali uning rivojlanish trayektoriyasini aniqlashga xizmat qilsa, kognitiv diagnostika xatolarning ichki sabablarini aniqlashga yordam beradi. Shu asosda talabani individual qiyinchiliklari belgilanadi, bilimlardagi bo'shliqlar aniqlashtiriladi hamda xatolarning kelib chiqish omillari, masalan, mavzuni yetarli tushunmaslik, e'tiborning sustligi yoki noto'g'ri yechim strategiyasidan foydalanish kabi holatlar tahlil etiladi. Tahlil natijalari asosida adaptiv tizim murakkab o'zlashtirilayotgan mavzular yuzasidan qo'shimcha tushuntirishlar beradi, talabani bilim darajasi va ehtiyojlariga mos differensial mashqlarni taklif etadi hamda o'qituvchi uchun individual pedagogik yordamni rejalashtirishga xizmat qiladigan muhim axborot bazasini yaratadi. Shu tariqa, o'rganish tezligi va xatolarni tahlil qilish mexanizmi asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni yanada moslashuvchan, shaxsga yo'naltirilgan va yuqori

natijadorlikka ega bo'lib, talabanning bilimlarni puxta egallashi va o'quv faoliyatida barqaror rivojlanishini ta'minlaydi.

Interfaol va amaliy o'qitish metodlari zamonaviy ta'lim tizimida talabanning faolligini oshirish, mustaqil fikrlashini rivojlantirish hamda nazariy bilimlarni amaliyot bilan uyg'unlashtirishga xizmat qiluvchi muhim pedagogik vositalardan biri sifatida e'tirof etiladi. Ushbu metodlar o'quv jarayonini passiv qabul qilishdan faol ishtirok etishga yo'naltirib, talabanning bilimlarni chuqur va ongli o'zlashtirishiga zamin yaratadi. Mazkur yondashuvlar konstruktivizm, faoliyatga yo'naltirilgan ta'lim va kompetensiyaviy yondashuv nazariyalariga tayangan holda, ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Xususan, loyiha asosida o'qitish metodida talabalar muayyan muammo yoki vazifani hal etishga qaratilgan mustaqil va guruhviy faoliyatni amalga oshiradi. Masalan, quyosh paneli modelini yaratish kabi topshiriqlar orqali ular nazariy bilimlarini real hayotiy vaziyatlarda qo'llash imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu metod amaliy faoliyat orqali o'rganish, muammoli o'qitish va integrativ yondashuv tamoyillariga asoslanib, talabalarda tadqiqotchilik ko'nikmalari, muammoni hal qilish kompetensiyasi hamda jamoada ishlash malakasini shakllantiradi.

**Xulosa.** Shuningdek, muammoli vaziyatlar (case-study) metodi real yoki realga yaqin vaziyatlarni tahlil qilish orqali talabalarning analitik va tanqidiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Talabalar berilgan vaziyatni chuqur o'rganib, muammoni aniqlaydi, turli yechim variantlarini ishlab chiqadi va eng maqbul qarorni tanlashga intiladi. Bu jarayon tanqidiy fikrlash nazariyasi, situatsion o'qitish modeli hamda kognitiv faoliyatni faollashtirish yondashuvlariga asoslanib, qaror qabul qilish, mantiqiy tahlil qilish va bilimlarni real hayotiy vaziyatlarda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

STEAM yondashuvi esa fanlararo integratsiyaga asoslanib, turli fanlarni o'zaro bog'liq holda o'qitishni nazarda tutadi. Ushbu yondashuv talabalarda kompleks va tizimli fikrlashni shakllantirib, muammolarni turli nuqtai nazardan hal etishga o'rgatadi. Fanlararo integratsiya, kreativlikni rivojlantirish va innovatsion tafakkur tamoyillariga tayangan holda, bu metod orqali talabalarning ijodiy fikrlashi rivojlanadi, texnologik savodxonligi oshadi hamda nazariya va amaliyot o'rtasidagi uzviy bog'liqlik ta'minlanadi.

Umuman olganda, interfaol va amaliy o'qitish metodlari asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni talabanning o'quv faoliyatidagi faolligini oshirib, uni bilimlarni mustaqil egallashga yo'naltiradi. Natijada o'rganish jarayoni yanada qiziqarli, mazmunli va samarali tus olib, talabalarda nafaqat nazariy bilimlar, balki ularni amaliyotda qo'llashga doir muhim kompetensiyalar ham shakllanadi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021- yil 19-martdagi PQ-5032-son "Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi Qarori. <https://lex.uz/docs/-5338558>

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 16-fevraldagi PQ-57-son “2023-yilda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini va energiya tejoyvchi texnologiyalarni joriy etishni jadallashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” qarori.<https://lex.uz/uz/docs/-6385716>
3. Андреев А.А. Дидактические основы дистанционного обучения. – М.: РАО, 1999. – 120 с.
4. G‘afforov Ya.X. Raqamli didaktika: muammo va yechimlar. – T.: Universitet, 2021. – 180 b.
5. Xalikov A.A. Masofaviy o‘qitishning didaktik tizimi. – T.: TDPU, 2015. – 210 b.
6. Xudoyqulov X.J. Oliy ta’lim muassasalarida o‘quv jarayonini tashkil etishning didaktik tamoyillari // Zamonaviy ta’lim. – 2017. – № 5. – B. 12-18.

