

O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI JIZZAX FILIALI

ISSN 2181-3884



ZAMONAVIY ILMIY-TEXNIK TADQIQOTLAR

xalqaro jurnali

Vol. 2 No. 3

2026

**International Journal of
Contemporary Scientific
and Technical Research**

**Volume 2 Issue 3
2026**

**Zamonaviy ilmiy-texnik
tadqiqotlar xalqaro jurnali**

**3-son
2026**

**Международный журнал
современных научно-
технических
исследований**

**Том 2 Выпуск 3
2026**



MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI

Xalqaro ilmiy-elektron jurnali

Tahrir kengashi raisi:

P.f.d., prof., O.X. Turakulov

Bosh muharrir:

A.A. Abdumalikov

Tahrir kengashi mas'ul kotibi:

D.M. Jomurodov

Tahririyat hay'ati:

1. B.f.d., prof., S. Murodova (O'zMU Jizzax filiali, UZB)
2. P.f.n., prof., S. Usmanov (O'zMU Jizzax filiali, UZB)
3. T.f.n., dos., S. Tavboev (O'zMU Jizzax filiali, UZB)
4. F.f.d., prof., N. Djusupov (O'zDJTU, UZB)
5. T.f.d., dos., S. Ruzimov (TTPU, UZB)
6. P.f.d., prof., G. Lekerova (SKU, KZH)
7. DSc., Ali Coşkan (ASUI, TR)
8. T.f.d., prof., D. Irgasheva (TATU, UZB)
9. T.f.d., prof., I. Siddikov (NRU TIIAME, UZB)
10. T.f.n., dos., S. Eshkabilov (NDU, US)

Zamonaviy ilmiy-texnik tadqiqotlar xalqaro elektron jurnali (International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research) O'zMU Jizzax filiali Kengashining qaroriga asosan tashkil etilib, 2022-yil 9-sentabrda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №038200 raqami bilan ro'yxatidan o'tkazilgan, shuningdek davlatlararo standartlar talabi asosida O'zbekiston Milliy kutubxonasidan jurnal uchun 2181-3884 ISSN raqami olingan.

© "O'zMU Jizzax filiali" – 2023

Tahririyat manzili:

130100, Jizzax viloyati, Jizzax shahri,
Sh.Rashidov Shox ko'chasi, 259-uy.



INTEGRATIV YONDASHUV ASOSIDA “YASSI QUYOSH KOLLEKTORLARI VA ULARNING ASOSIY ELEMENTLARI” MAVZUSINI O‘QITISHDA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Qodirova Xamidaxon Nurmuxamadovna

Andijon davlat universiteti, doktorant (DSc).

e-mail: khamidaqodirova1983@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-008-6735-1231>

Annotatsiya.

Ushbu maqolada integratsiyalashgan ta’lim jarayonida “Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari” mavzusini o’qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo’llash metodikasi tahlil qilinadi. Fanlararo yondashuv, raqamli texnologiyalar va interfaol usullar orqali talabalarning bilim olish, uni amaliyotga tatbiq etish hamda muammolarni hal qilish ko’nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlari ko’rsatib beriladi. Shuningdek, kompetensiyaviy yondashuv asosida energetika ta’limining samaradorligini oshirishning nazariy va amaliy asoslari yoritiladi.

Kalit so’zlar: integrativ ta’lim, muammoli ta’lim, konseptual xarita, loyiha asosida o’qitish, Case-study, STEAM, kasbiy kompetensiya, quyosh energiyasi, yassi quyosh kollektorlari.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ТЕМЫ «ПЛОСКИЕ СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ И ИХ ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ» НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА

Кодирова Хамидахон Нурмухамедовна

Андижанский государственный университет, докторант (DSc).

Аннотация.

В статье анализируется методика применения современных педагогических технологий при преподавании темы «Плоские солнечные коллекторы и их основные элементы» в условиях интегрированного образовательного процесса. Рассматриваются возможности развития у студентов навыков приобретения знаний, их практического применения и решения проблем посредством междисциплинарного подхода, цифровых технологий и интерактивных методов. Кроме того, раскрываются теоретические и практические основы повышения эффективности образования в области энергетики на основе компетентностного подхода.

Ключевые слова: интегративное обучение, проблемное обучение, концептуальная карта, проектное обучение, Case-study, STEAM, профессиональная компетенция, солнечная энергия, плоские солнечные коллекторы.

THE USE OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN TEACHING THE TOPIC “FLAT-PLATE SOLAR COLLECTORS AND THEIR MAIN COMPONENTS” BASED ON AN INTEGRATIVE APPROACH

Qodirova Xamidaxon Nurmuxamadovna

Andijan State University, Doctoral Student (DSc).

Abstract.

This article analyzes the methodology for applying modern pedagogical technologies in teaching the topic “Flat-Plate Solar Collectors and Their Main Components” within an integrated educational process. It demonstrates the possibilities for developing students’ skills in acquiring knowledge, applying it in practice, and solving problems through an interdisciplinary approach, digital technologies, and interactive

methods. In addition, the theoretical and practical foundations for improving the effectiveness of energy education based on a competency-based approach are examined.

Keywords: integrative education, problem-based learning, concept map, project-based learning, Case-study, STEAM, professional competence, solar energy, flat-plate solar collectors.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishda integratsiyalashgan yondashuv va pedagogik texnologiyalarning uyg'unlashuvi orqali talabalarni chuqur va tizimli bilim bilan ta'minlash, ularning fikrlash qobiliyatini rivojlantirish va hayotiy muammolarni hal qilishda zarur bo'lgan kompetensiyalarni shakllantirish imkoniyati vujudga kelmoqda. Integratsiyalashgan yondashuv ta'limning faqatgina fanlararo bog'liqligini ta'minlash emas, balki talabaning kognitiv, ijtimoiy va shaxsiy rivojiga ham ta'sir etadi [1].

Bugungi kunda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan samarali foydalanish masalasi energetika sohasining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, quyosh energiyasidan issiqlik olish texnologiyalarining rivojlanishi ushbu yo'nalish bo'yicha yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlash mazmunini takomillashtirishni talab etmoqda. Shu sababli oliy ta'limda "Quyosh issiqlik qurilmalari va tizimlari" fanini o'qitish jarayonida nazariy bilim bilan amaliy faoliyatni uzviy bog'lash, fizik qonuniyatlarni texnik konstruksiyalar bilan integratsiyalash muhim ahamiyat kasb etadi [2].

Bizning tadqiqotimizning asosiy maqsadi integrativ ta'lim sharoitida "Quyosh issiqlik qurilmalari va tizimlari" fanidan "Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari" mavzusini zamonaviy integrativ yondashuv asosida pedagogik texnologiyalardan foydalanib o'qitish metodikasini takomillashtirishdan iborat.

Integrativ yondashuvni samarali amalga oshirish uchun zamonaviy pedagogik texnologiyalardan kompleks foydalanish talab etiladi. Xususan, "Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari" mavzusini o'qitishda "Muammoli ta'lim", "Aqliy hujum", "STEAM", "Konseptual xarita", "Case study", "Loyiha" metodi va raqamli modellashtirishdan foydalanish yuqori natija berishi mumkin [3].

"Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari" mavzusi mazmunan fizika, issiqlik texnikasi, energetika, materialshunoslik, muhandislik grafikasi va axborot texnologiyalari bilan uzviy bog'langan. Mazkur mavzuni faqat an'anaviy ma'ruza asosida o'rganish talabalarda kollektorning real ishlash mexanizmini to'liq tasavvur qilish imkonini cheklashi mumkin. Shu bois mavzuni integrativ yondashuv asosida tashkil etish, bunda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni aniq o'quv vazifalariga moslashtirish zarur. Shuning uchun interaktiv yondashuv asosida "Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari" mavzusini o'qitishda pedagogik texnologiyalardan foydalanish modeli ishlab chiqildi (1-rasm).

Integrativ ta'lim jarayonida talaba yassi quyosh kollektorini faqat tayyor texnik qurilma sifatida emas, balki bir nechta fanlar kesishmasida shakllanuvchi murakkab energetik tizim sifatida o'rganadi. Masalan, yassi quyosh kollektorlarining asosiy elementi — absorber plastinaning quyosh nurlanishini yutishi fizik jarayon sifatida, uning issiqlikni quvurlardagi issiqlik tashuvchiga uzatishi issiqlik almashinuvi jarayoni sifatida, konstruktiv tuzilishi esa muhandislik masalasi sifatida tahlil qilinadi.

Yassi quyosh kollektorining asosiy elementlari:

1. Shaffof qoplama — quyosh nurlanishini kollektor ichiga o'tkazadi va issiqlik yo'qotishlarini kamaytirishga xizmat qiladi.
2. Absorber plastina — quyosh nurlanishini yutib, uni issiqlik energiyasiga aylantiruvchi asosiy element.
3. Issiqlik tashuvchi quvurlar — absorberda hosil bo'lgan issiqlikni issiqlik tashuvchi muhitga uzatadi.
4. Issiqlik izolyatsiyasi — issiqlikning kollektorning orqa va yon qismlaridan tashqi muhitga yo'qotilishini kamaytiradi.
5. Korpus — kollektor elementlarini mexanik jihatdan birlashtiradi va tashqi muhit ta'siridan himoya qiladi.
6. Issiqlik tashuvchi muhit — quvurlar orqali harakatlanib, absorberdan olingan issiqlikni iste'molchi yoki akkumulyatorga yetkazadi.

Mazkur elementlarni o'rganishda integrativ yondashuv talabalarga "element-jarayon-natija" bog'liqligini tushuntirish imkonini beradi. Masalan: Quyosh nurlanishi → shaffof qoplama → absorber → issiqlik tashuvchi quvur → issiqlik tashuvchi muhit → foydali issiqlik energiyasi. Ushbu ketma-ketlikni oddiy sxema sifatida yodlashdan ko'ra, har bir bosqichda qanday fizik va texnik jarayon sodir bo'lishini tahlil qilish talabaning tizimli fikrlashini rivojlantiradi.

"Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari" mavzusini o'qitishda **muammoli ta'lim** orqali talabalar oldiga real texnik muammo qo'yiladi. Masalan: "Nima sababdan quyoshli kunda kollektor absorberining harorati yuqori bo'lsa-da, undan olinayotgan foydali issiqlik miqdori kutilganidan kam bo'lishi mumkin?" Talabalar muammoni hal qilish jarayonida kollektorning barcha asosiy elementlarini tahlil qiladilar. Bir guruh shaffof qoplamaning ta'sirini, ikkinchi guruh absorberning optik va issiqlik xususiyatlarini, uchinchi guruh issiqlik izolyatsiyasini, to'rtinchi guruh quvurlar va issiqlik tashuvchi muhitning rolini o'rganadi.

Natijada talabalar kollektor samaradorligining pasayishiga faqat bitta omil emas, balki quyidagi omillar majmuasi sabab bo'lishi mumkinligini aniqlaydilar: optik yo'qotishlar, konvektiv issiqlik yo'qotishlari, issiqlik o'tkazuvchanlik orqali

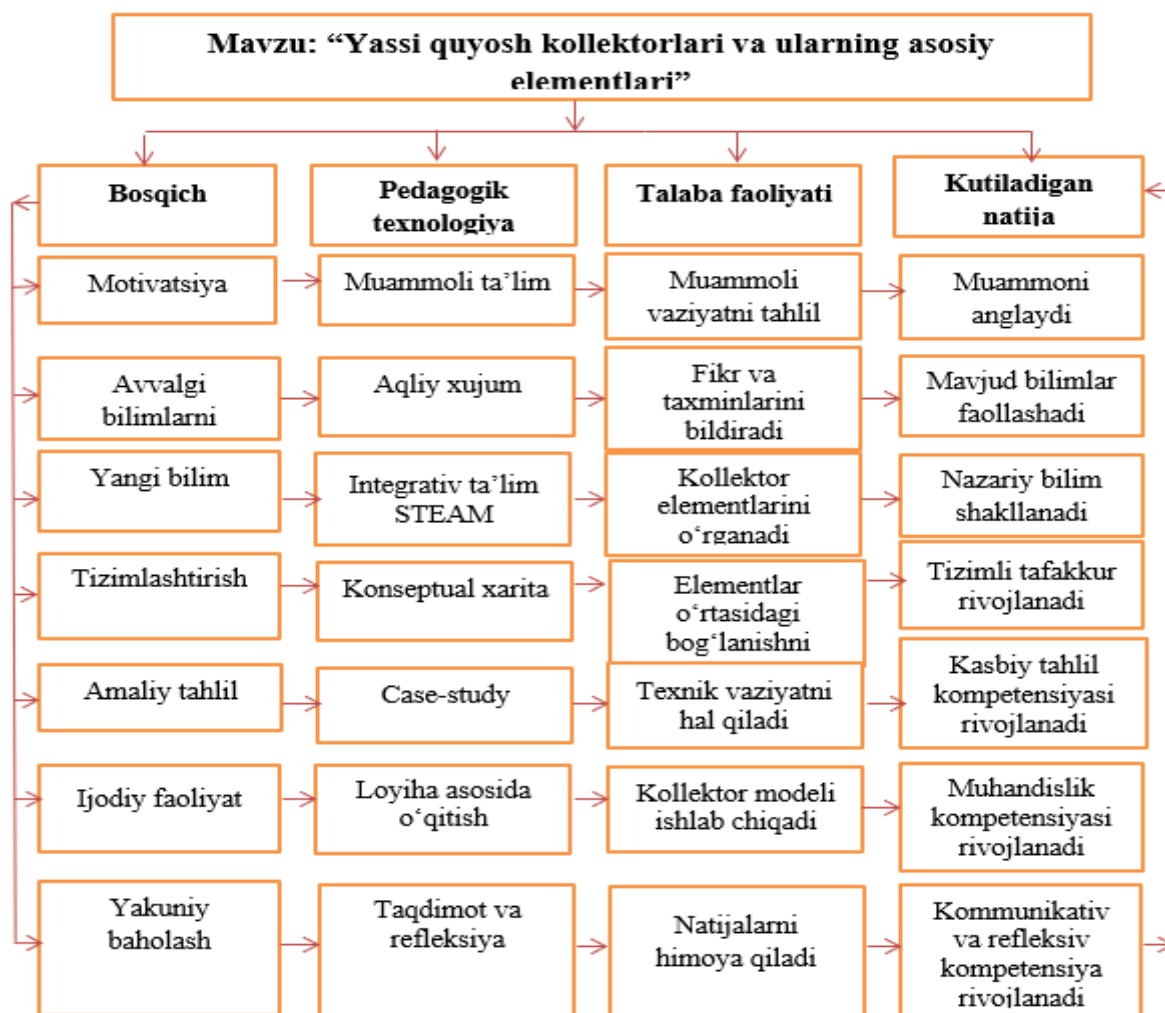
yo'qotishlar, kollektorning tashqi muhit bilan issiqlik almashinuvi, absorberning optik xususiyatlari, issiqlik tashuvchining sarfi, kollektor konstruksiyasining sifati.

Shunday qilib, muammoli ta'lim texnologiyasi mavzuni nazariy o'zlashtirishdan texnik muammoni tahlil qilish darajasiga olib chiqadi.

"Aqliy hujum" metodidan foydalanishda esa talabalarda mavzuga doir savollar orqali avvalgi bilimlar faollashtiriladi, javob tariqasida fikr va taxminlar bildiriladi, natijada mavjud bilimlar faollashadi. O'qituvchi doskaga "Yassi quyosh kollektorining samaradorligini nima belgilaydi?" degan savolni yozadi. Talabalar qisqa vaqt ichida o'z fikrlarini bildiradilar: quyosh nurlanishining intensivligi, absorberning rangi va materiali, qoplama turi, issiqlik izolyatsiyasi, tashqi havo harorati, shamol tezligi, issiqlik tashuvchining oqim tezligi, kollektorning joylashish burchagi, quvur materialining issiqlik o'tkazuvchanligi. Keyingi bosqichda o'qituvchi bildirilgan fikrlarni fizik, texnik va konstruktiv omillarga ajratadi. Shu tariqa "Aqliy hujum" oddiy savol-javob emas, balki mavzudagi integrativ bog'lanishlarni ochib beruvchi vositaga aylantiriladi.

Yangi bilimlarni egallashda integrativ ta'limda **STEAM yondashuvi** ayniqsa mazkur fan uchun muhim ahamiyatga ega. Chunki unda tabiiy fanlar, texnologiya, muhandislik va matematika bilimlari o'zaro uyg'unlashadi. STEAM yondashuvi va boshqa ilg'or pedagogik vositalar orqali o'quvchilarning ijodiy fikrlash hamda muammolarni hal etish qobiliyati rivojlanadi [4].

1-rasm



1-rasm. Interaktiv yondashuv asosida "Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari" mavzusini o'qitishda pedagogik texnologiyalardan foydalanish modeli.

STEAM texnologiyasi asosida yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari o'rganiladi va nazariy bilimlar shakllanadi. Mazkur elementlarni o'rganishda integrativ yondashuv talabalarga **"element – jarayon – natija"** bog'liqligini tushuntirish imkonini beradi.

Yangi o'zlashtirilgan bilimlarni tizimlashtirishda "Konseptual xarita" texnologiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq. Markazga **"Yassi quyosh kollektori"** tushunchasi joylashtiriladi. Undan quyidagi tarmoqlar hosil qilinadi: optik tizim, absorber, issiqlik almashinuvi, issiqlik izolyatsiyasi, issiqlik tashuvchi tizim, konstruktiv korpus, samaradorlik. Har bir tarmoq boshqa tushunchalar bilan bog'lanadi.

Masalan: Absorber → quyosh nurlanishini yutish → haroratning oshishi → issiqlik uzatish → foydali energiya. Issiqlik izolyatsiyasi → issiqlik yo'qotilishini kamaytirish → foydali issiqlikning ortishi → kollektor samaradorligining oshishi.

Bunday xarita talabani mavzu bo'yicha bilimlarini tizimlashtiradi va alohida elementlar o'rtasidagi sabab-oqibat munosabatlarini ko'rishga imkon beradi.

Keys-stadi (Case-study) texnologiyasi. Talabalarga real muhandislik masalasini hal qilish bo'yicha topshiriqlar beriladi. Masalan, keys: "Quyosh issiqlik qurilmasi uchun ikki xil yassi kollektor konstruksiyasi taklif qilindi. Birinchi kollektor yuqori samarali absorberga, ammo nisbatan yuqqa issiqlik izolyatsiyasiga ega. Ikkinchi kollektorning absorber samaradorligi o'rtacha, biroq issiqlik izolyatsiyasi yaxshi. Qaysi kollektor ma'lum sharoitda samaraliroq ishlashi mumkin?" Talabalar: kollektor konstruksiyasini tahlil qiladi, issiqlik yo'qotishlarini aniqlaydi, absorber va izolyatsiyaning rolini taqqoslaydi, grafik yoki jadval asosida xulosa chiqaradi, o'z tanlovini fizik qonuniyatlar bilan asoslaydi. Bu texnologiya talabani faqat "to'g'ri javob"ni topishini emas, balki o'z qarorini ilmiy asoslashini ta'minlaydi. Natijada talabalar kasbiy tahlil kompetensiyasi rivojlanadi [5].

Mavzuni chuqur o'zlashtirishda loyiha asosida o'qitish texnologiyasidan foydalanish alohida pedagogik ahamiyatga ega [6]. **Loyiha asosida o'qitish** jarayonida talabalar kichik guruhlarda quyosh suv isitkichining modeli, quyosh quritgichi yoki issiqlik akkumulyatori loyihasini ishlab chiqishlari mumkin. Bunda ular nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'laydilar. Talabalarga "Maishiy issiq suv olish uchun kichik quvvatli yassi quyosh kollektorini loyihalash" mavzusida loyiha topshirig'i beriladi. Loyiha quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1-bosqich. Muammoni aniqlash: Quyosh energiyasidan foydalanib suvni isitish zarurati aniqlanadi.

2-bosqich. Kollektor konstruksiyasini tanlash.

3-bosqich. Fizik hisoblash.

4-bosqich. Grafik model yaratish.

5-bosqich. Samaradorlikni baholash.

6-bosqich. Himoya. Har bir guruh o'z loyihasini taqdim etadi va konstruktiv qarorlarini asoslaydi.

Dars yakunida taqdimot amalga oshiriladi. Bunda kichik guruhlar "**Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari**" mavzusi bo'yicha tayyorlagan taqdimotlarini namoyish etadi va natijalarini himoya qiladi.

Natijalarga ko'ra, kichik guruhlar baholanadi. Talabalar o'zlashtirishini baholashda faqat nazariy savollarga javob berish bilan cheklanmasdan, bilimni amaliy vaziyatga tatbiq etish darajasini ham hisobga olish maqsadga muvofiq. Baholashda kollektorning asosiy elementlarini to'g'ri aniqlash, elementlarning funksional vazifasini tushuntirish, fizik jarayonlarni izohlash, amaliy yoki keys masalasini yechish, loyiha ishlab chiqish, taqdimot va ilmiy asoslashga e'tibor qaratiladi. Bunday baholash tizimi talabani reproduktiv bilimidan tashqari, analitik, amaliy va ijodiy kompetensiyalarini ham aniqlash imkonini beradi.

Mazkur modelda pedagogik texnologiyalar bir-biridan alohida qo'llanmaydi. Ular yagona didaktik tizim sifatida ketma-ket va o'zaro bog'liq holda amalga oshiriladi.

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, "Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari" mavzusini integrativ ta'lim asosida o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan maqsadli foydalanish talabalar mavzuni chuqur va tizimli o'zlashtirishiga imkon beradi. Ayniqsa, muammoli ta'lim, "Aqliy hujum", "Konseptual xarita", "Case-study", "Loyihalash" metodlarining mavzu mazmuniga bevosita moslashtirilishi ta'lim samaradorligini oshiradi. Tadqiqot natijasida shuni ta'kidlash mumkinki, yassi quyosh kollektorlarini o'qitishda absorber, shaffof qoplama, quvur tizimi, issiqlik izolyatsiyasi va korpusni alohida-alohida o'rganish bilan cheklanib qolmasdan, ularning yagona energetik tizim sifatidagi o'zaro ta'sirini ochib berish muhimdir. Bunda fizik qonuniyatlar, issiqlik almashinuvi, konstruktiv yechimlar va raqamli modellashtirish birlashtiriladi. Loyiha asosida o'qitish orqali talabalar kollektor konstruksiyasini mustaqil ishlab chiqish va asoslashga, Case-study orqali real texnik muammolarni tahlil qilishga, muammoli ta'lim orqali esa ilmiy izlanishga yo'naltiriladi. Shu nuqtayi nazardan, integrativ ta'limda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash nafaqat "Yassi quyosh kollektorlari va ularning asosiy elementlari" mavzusini samarali o'zlashtirishni, balki bo'lajak mutaxassislarda tizimli fikrlash, muhandislik tahlili, muammoli vaziyatni hal qilish, raqamli modellashtirish, jamoada ishlash va innovatsion yechim ishlab chiqish kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Apsaliyeva X. R. Fizika fanini o'qitishda ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanib o'quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish // *Ustozlar Uchun*. – 2024. – T. 52, № 1. – B. 31.
2. Ibragimova N. Fizika fanini o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarning o'rni // *Theoretical Aspects in the Formation of Pedagogical Sciences*. – 2024. – T. 3, № 8. – B. 157.
3. Yuldoshev J. G., Usmonov S. A. *Pedagogik texnologiya: xalq ta'limi xodimlari uchun qo'llanma*. – Toshkent: O'qituvchi, 2004. – 104 b.
4. Ochilova G. O., Akbarova S. Sh. *Kasbiy kompetentlik: darslik*. – Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi, 2022. – 324 b.
5. Kelley T. R., Knowles J. G. A Conceptual Framework for Integrated STEM Education // *International Journal of*

STEM Education. – 2016. – Vol. 3. – Article 11. – DOI: 10.1186/s40594-016-0046-z

6. Tusunboyev O. Fizika fanidan yangi pedagogik texnologiyalar asosida sinfdan tashqari mashg'ulotlarni takomillashtirish // *Физико-технологическое образование*. – 2023. – № 4. – В. 124.