QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 10-son)

PEDAGOGIKA
PEDAGOGY

https://doi.org/10.70728/c.series.ped.v08.i10.207

DUAL TA’LIM JARAYONIDA SUN’IY INTELLEKT ASOSIDA VIRTUAL LABORATORIYALARDAN FOYDALANISH

Zoxidov Iqboljon Zokirjonovich
“Energetika muhandisligi” kafedrasi katta o‘qituvchisi,
Farg‘ona davlat texnika universiteti, Farg‘ona, O‘zbekiston.
Email: yoturk1986@gmail.com, iqboljon.zoxidov@fstu.uz
ORCID:0000-0002-0422-9377, Scopus ID: 58991063100

Annotatsiya Maqolada oliy ta’lim tizimida o‘qitishning dual ta’lim shaklini tashkil etishda ta’lim muassasasidan keltiriladigan o‘quv texnologik jihozlarni ishlab chiqarish korxonalari sharoitiga moslashtirish bilan bog‘liq muammolar ko‘rib chiqilgan. Xususan, jihozlarni laboratoriya xonalariga joylashtirish, ularning o‘lchamlari va texnik xususiyatlarini mavjud sharoitga moslashtirish, elektr ta’minoti kuchlanishi hamda xavfsiz ishlash talablarini ta’minlash masalalari tahlil qilingan. Mazkur muammolarni hal etishda sun’iy intellekt asosidagi virtual laboratoriyalardan foydalanish imkoniyatlari yoritilgan. Bunda xorijiy tajribalar asosida raqamli egizaklar (Digital Twins), sun’iy intellektga asoslangan virtual laboratoriyalar va adaptiv o‘qitish tizimlarining ta’lim jarayonidagi o‘rni tahlil qilingan. Shuningdek, mazkur taklifning O‘zbekiston sharoitidagi afzalliklari va kamchiliklari jadval shaklida keltirilgan.

Kalit so‘zlar*: dual ta’lim, sun’iy intellekt, virtual laboratoriya, raqamli egizak, raqamli pedagogika, kadrlar tayyorlash, logistika.*

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы, связанные с адаптацией учебно-технологического оборудования, поступающего из учебного заведения, к условиям производственных предприятий при организации дуального учебного процесса в системе высшего образования. В частности, анализируются вопросы размещения оборудования в лабораторных помещениях, адаптации его габаритов и технических характеристик к существующим условиям, обеспечения напряжения электропитания и требований к безопасной эксплуатации. Подчеркиваются возможности использования виртуальных лабораторий на основе искусственного интеллекта для решения этих проблем. В этой связи на основе зарубежного опыта анализируется роль цифровых двойников, виртуальных лабораторий на основе искусственного интеллекта и адаптивных систем обучения в образовательном процессе. Также в табличной форме представлены преимущества и недостатки данного предложения в условиях Узбекистана.

***Ключевые слова**: дуальное образование, искусственный интеллект, виртуальная лаборатория, цифровой двойник, цифровая педагогика, подготовка кадров, логистика.*

Abstract. The article examines the challenges associated with adapting educational-technological equipment-transferred from educational institutions to production facilities-when implementing the dual education model within the higher education system. Specifically, it analyzes issues such as the placement of equipment in laboratory spaces, the adjustment of dimensions and technical specifications to existing conditions, and the assurance of power supply requirements and operational safety standards. The potential for using AI-based virtual laboratories to address these challenges is highlighted. Drawing on international experience, the study analyzes the roles of digital twins, AI-based virtual laboratories, and adaptive learning systems within the educational process. Additionally, the advantages and disadvantages of this approach within the context of Uzbekistan are presented in a table.

***Keywords**: dual education, artificial intelligence, virtual laboratory, digital twin, digital pedagogy, workforce training, logistics.*

KIRISH

Yurtimizda bugun dual ta’lim eng dolzarb mavzulardan biri bo‘lib turibdi. Prezidentimizning 2026-yil 29-sentyabrdagi PF-209-son Farmoni bilan 2027-2028 o‘quv yilidan boshlab oliy ta’lim muassasalarida ish beruvchi korxonalarning buyurtmalari asosida dual ta’lim shaklida kadrlar tayyorlash tizimi joriy etilishi belgilandi. Farmonda korxonalar tomonidan oliy ta’lim muassasasi hududida dual ta’lim shakli uchun amaliyot bazasini tashkil etish faoliyatini amalga oshirish uchun olib kelingan jihozlar, uskunalar, laboratoriya jihozlari uchun bojxona boji stavkasi 2030-yil 1-yanvarga qadar 1 foiz etib belgilanishi ham ko‘rsatilgan.

Mazkur yondashuv samarali chora hisoblanadi lekin, katta hajmli yoki yuqori qiymatga ega jihozlarni olib kelish muayyan vaqt talab etadi. Logistika masalalari, bojxona hujjatlarini rasmiylashtirish jarayonlari, transport xarajatlari-bularning barchasi pul turadi va vaqt ketadi. Ayniqsa chet eldan olib kelinadigan laboratoriya jihozlari uchun bu juda katta muammo bo‘lishi mumkin. Bu esa talabalar bilan amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish va o‘quv jarayonini o‘z vaqtida boshlashda muayyan qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi.

Ushbu masalaga yechim sifatida, ta’lim jarayonida kadrlarni tayyorlash uchun yuqorida ko‘zda tutilgan jihozlar ta’minlangunga qadar sun’iy intellekt yordamida virtual laboratoriyalarni ishlab chiqish va amalda foydalanib turish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

ASOSIY QISM

Dual ta’lim tizimi Germaniya, Avstriya, Shveysariya kabi davlatlarda ko‘p yillardan buyon ishlatiladi. Ularda ham virtual laboratoriyalardan foydalanish tajribasi bor. Masalan, “PraDiZwi” loyihasi (Germaniya)da robototexnika sohasida dual ta’lim uchun raqamli egizaklar asosida o‘qitish formati ishlab chiqilgan. Bu loyihada talabalar robotlarni virtual ravishda boshqarish, sinovdan o‘tkazish va yanada rivojlantirish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bu tajriba shuni ko‘rsatadiki, virtual laboratoriyalar nafaqat vaqtni tejaydi, balki talabalarning amaliy ko‘nikmalarini ham oshiradi [1-3].

Jamolova Gulbanbegim va sheriklarining O‘zbekistondagi dual ta’limni raqamli transformatsiya qilishga bag‘ishlangan tadqiqotida sun’iy intellekt, virtual reallik va blokcheyn texnologiyalarini oliy ta’limga integratsiyalash masalalari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqotchilarning ta’kidlashicha, AI asosidagi virtual laboratoriyalar dual ta’limda inklyuziv va barqaror o‘qitishni ta’minlashga yordam beradi [4].

Volianiuk N. va boshqa mualliflarning maqolasida sun’iy intellekt yordamida muhandislik ta’limi uchun virtual laboratoriyalarni yaratish masalalari ko‘rib chiqilgan [5].

Shuningdek, Tojiqo‘ziyev R va boshq. hammuallifligida yozilgan maqolalarida AI bilan kuchaytirilgan virtual laboratoriyalarning muhandislik ta’limidagi ahamiyati tahlil qilingan. Unda aralash (mixed) tadqiqot metodi qo‘llanilgan bo‘lib, sifat va miqdorlar eksperiment, so‘rovnoma va case study yordamida tadqiq qilingan. Asosiysi talabalarning fikr va tajribasi ham tahlil qilingan [6].

Sun’iy intellektga asosanlangan holda ishlaydigan virtual laboratoriyalar bir nechta texnologiyalarga asoslanishi mumkin. Masalan, raqamli egizaklar (Digital Twins) texnologiyasi-bu real hayotdagi obyektning kompyuterdagi virtual nusxasi. Aytaylik, elektr dvigatelining raqamli egizagini yaratish mumkin va talaba uni ishga tushirib, parametrlarini o‘zgartirish orqali natijalarni o‘zgarishini kuzatishi mumkin. Bu juda xavfsiz va arzon usul. Chunki, odatiy laboratoriya stendida talaba dvigatelga noto‘g‘ri yuklama berib yoki sxemasini noto‘g‘ri ulab uni kuydrib qo‘yishi mumkin. Virtual laboratoriyada qurilmani kuydirib qo‘yish yoki buzish orqali moddiy zarar yetkazish, shuningdek,tajriba o‘tkazayotgan talabani elektr tokidan jabrlanish xavfi ham deyarli yo‘q.

Hozirgi kunda talabalarni ishlab chiqarish korxonalarida dual ta’lim asosida o‘qitish uchun virtual laboratoriyadardan foydalanish haqidagi taklifimni O‘zbekiston sharoitidagi afzalliklari va kamchiliklari 1-jadvalda ko‘rsatilgan:

1-jadval

SI yordamida yaratilgan virtual laboratoriyadardan foydalanishni afzalliklari va kamchiliklari

Afzalliklar	***Kamchiliklar***
Jihozlar yetib kelguncha ta’lim jarayoni to‘xtamaydi	Virtual laboratoriyalarni yaratish uchun dastlabki xarajatlar va vaqt talab qilinadi
Talabalar xavfsiz muhitda amaliy ko‘nikmalarni shakllantiradi	Internet tezligi past bo‘lgan hududlarda ishlash qiyin bo‘lishi mumkin
Qimmatbaho jihozlarning shikastlanish xavfi kamayadi	Virtual laboratoriya real jihoz bilan bir xil tajriba bermasligi mumkin
Talabalar vaqt yutqazmasdan o‘qishi mumkin	O‘qituvchilarning raqamli ko‘nikmalari yetarli bo‘lmasligi mumkin
Logistika xarajatlari tejaladi	Sun’iy intellekt tizimlarini ishlab chiqish uchun malakali mutaxassislar kerak
Ta’lim jarayoni raqamlashtiriladi	Virtual laboratoriyalarning sifatini nazorat qilish qiyin
Korxonalar bilan hamkorlik kuchayadi	Ba’zi talabalar virtual o‘qitishga moslashmasligi mumkin

Farg‘ona davlat texnika universitetining Energetika muhandisligi yo‘nalishi talabalari uchun dual ta’lim shaklida “Elektr xavfsizligi asoslari” fanidan mashg‘ulotlar “O‘zbekiston milliy elektr tarmoqlari” AJning Farg‘ona filialida tashkil etilmoqda. Mashg‘ulotlar davomida talabalarga korxonadagi elektr himoya vositalari bilan bevosita tanishish va ulardan amaliy foydalanish imkoniyati yaratilgan. Bu esa talabalarning nazariy bilimlarini amaliy ko‘nikmalar bilan mustahkamlashga xizmat qilmoqda. Biroq barcha ishlab chiqarish korxonalarida ham bunday imkoniyatlar mavjud emas. Ayrim korxonalarda o‘quv mashg‘ulotlari uchun zarur jihozlarning yetishmasligi yoki mavjud uskunalarning eskirganligi amaliy ta’limni tashkil etishda muayyan qiyinchiliklarni yuzaga keltirmoqda.

Virtual laboratoriyalardan foydalanish samaradorligini amaliy jihatdan baholash maqsadida korxona sharoitida tajriba-sinov ishlari tashkil etildi. Tadqiqotga dual ta’lim shaklida tahsil olayotgan 4-bosqichning jami 43 nafar talabasi jalb qilindi. Tajriba-sinov jarayonida virtual laboratoriyalarning ta’lim samaradorligini oshirishdagi amaliy imkoniyatlari o‘rganildi.

Soha xodimlariga ma’lumki, so‘nggi yillarda olib borilayotgan islohotlar natijasida aksariyat stansiya va podstansiyalardagi elektr qurilmalari modernizatsiya qilinmoqda. Xususan, eski ma’nan va jimonan eskirgan havoli va moyli yuqori kuchlanish o‘chirgichlari o‘rniga yangi, zamonaviy elegazli o‘chirgichlar o‘rnatitildi. Agar shuni inobatga olsak, hozirda barcha energetika korxonalarida elegazli o‘chirgichlarning laboratoriya (sinov) stendlari mavjud emas. Bu o‘sha korxona xodimlari, OTM o‘qituvchilari va talabalari tomonidan zamonaviy o‘chirgichlarni chuqurroq o‘rganishi va ularni belgilangan muddatlarda sinovdan o‘tkazishi hamda ilmiy izlanishlar olib borishi uchun juda zarur [7].

Elegazli (SF6) o‘chirgichlar-bu elektr stansiya va podstansilardagi yuqori kuchlanishli tarmoqlarni ulab-uzish uchun ishlatiladigan zamonaviy va qimmat o‘chirgich hisoblanadi. Ularni sinovdan o‘tkazish uchun maxsus laboratoriya stendlari kerak. Bunday stendlar chet eldan olib kelinadi va juda qimmat turadi. Bundan tashqari, ularni o‘rnatish va ishga tushirish uchun ham katta xarajat kerak bo‘ladi.

Shu nuqtayi nazardan, sun’iy intellekt yordamida yaratilgan virtual laboratoriyalar ishlab chiqarish korxonalarida amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish bilan bog‘liq ayrim muammolarni bartaraf etishning samarali vositalaridan biri sifatida qaralmoqda. Tadqiqot davomida ushbu yondashuvning amaliy imkoniyatlarini o‘rganish maqsadida ishlab chiqilgan virtual laboratoriya korxona sharoitida sinovdan o‘tkazildi. Dastlab universitetda mavjud laboratoriya stendidan korxonada foydalanishga harakat qilindi, biroq bu usul kutilgan natijani bermadi. Shundan so‘ng mazkur laboratoriya mashg‘uloti sun’iy intellekt vositalari yordamida virtual shaklda ishlab chiqildi va korxonaning o‘zida kompyuter hamda internet imkoniyatlaridan foydalangan holda o‘quv jarayoniga tatbiq etildi.

Amaliy mashg‘ulot davomida talabalar elegazli o‘chirgichlarning tuzilishi, ishlash prinsipi va ularni sinovdan o‘tkazish tartibini virtual muhitda o‘rgandilar. Bunda haqiqiy laboratoriya stendi mavjud bo‘lmagan sharoitda ham talabalarning mavzuga oid bilimlarini mustahkamlash va amaliy jarayonlar haqidagi tasavvurlarini rivojlantirish imkoniyati yaratildi. O‘tkazilgan tajriba virtual laboratoriyalardan ishlab chiqarish sharoitida foydalanish mumkinligini ko‘rsatdi.

Avvalgi tadqiqotlarimizda ham sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish talabalarning o‘quv faoliyatiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi kuzatilgan. Xususan, virtual muhitda xatoga yo‘l qo‘yishning haqiqiy jihozlarga zarar yetkazish xavfi bilan bog‘liq emasligi talabalarning tajribalarni mustaqil bajarishga bo‘lgan ishonchini oshirib, xatolarini tahlil qilish va mashqlarni takroran bajarishga intilishini kuchaytirgan [8-9].

XULOSA

Dual ta’lim jarayonida ishlab chiqarish korxonalaridan keltiriladigan texnologik jihozlar yetkazib berilgunga qadar yoki ularni o‘quv mashg‘ulotlariga moslashtirish imkoniyati cheklangan sharoitlarda sun’iy intellekt asosida yaratilgan virtual laboratoriyalardan foydalanish maqsadga muvofiq. Buning uchun dastlab fan o‘qituvchilari, dasturchilar va ishlab chiqarish sohasi mutaxassislaridan iborat ishchi guruhlarni shakllantirish hamda ular hamkorligida virtual laboratoriyalarni ishlab chiqish zarur. Bunda xorijiy tajribalarni o‘rganish, ilg‘or yechimlarni O‘zbekiston oliy ta’lim muassasalari va ishlab chiqarish korxonalari sharoitiga moslashtirish, virtual laboratoriyalar mazmunini real texnologik jarayonlar bilan bog‘lashga alohida e’tibor qaratish lozim.

Mazkur yondashuv dual ta’limda nazariy bilimlar va ishlab chiqarish amaliyoti o‘rtasidagi uzviylikni ta’minlash, talabalarning amaliy ko‘nikmalarini mustahkamlash, mustaqil tajriba o‘tkazish va tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shuningdek, virtual laboratoriyalardan foydalanish talabalarning ishlab chiqarish jarayonlariga dastlabki tayyorgarligini oshirish, texnologik jarayonlarni xavfsiz muhitda o‘rganish hamda korxonalar bilan oliy ta’lim muassasalari o‘rtasidagi amaliy hamkorlikni kengaytirish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Praxisnah lernen mit digitalen Zwillingen. https://transferkiosk.net/p/101917-praxisnah-lernen-mit-digitalen?query=Praxisnah+lernen+mit+digitalen+Zwillingen

2. ZOXIDOV, I. (2026). IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION THROUGH THE SYSTEMATIC ORGANIZATION OF DUAL EDUCATION IN TECHNICAL FIELDS. «ACTA NUUz», 1(1.8), 121–123. https://doi.org/10.69617/nuuz.v1i1.8.12790

3. Zoxidov, I. Z. (2026). DUAL TA'LIM ASOSIDA TEXNIKA FANLARINI O‘QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH: ELEKTR ENERGETIKASI TA'LIMI MISOLIDA. GREEN ECONOMY AND DEVELOPMENT, 4(9), 14–19. https://doi.org/10.5281/zenodo.22875134

4. Gulbanbegim, J. (2026). Digital Transformation of Dual Higher Education in Uzbekistan: Integrating Artificial Intelligence, Virtual Reality, and Blockchain for Inclusive and Sustainable Learning. Journal of Intelligent Decision Making and Information Science, 3(5s), 1492-1512. DOI: https://doi.org/10.59543/jidmis.v3.1282

5. Artificial Intelligence in Creating Virtual Laboratories for Engineering Education. (2026). Periodicals of Engineering and Natural Sciences, 14(1), 191-200. https://doi.org/10.21533/pen.v14.i1.1550

6. Tadjikuziev, R., Tursunov, S., Ismailova, M. R., Baybabaeva, S., Shakhodjaev, M., & Mirzayeva, S. (2025, December). Exploring The Use of AI-Enhanced Virtual Labs for

Engineering Education. In 2025 3rd International Conference on IoT, Communication and Automation Technology (ICICAT) (pp. 1-8). IEEE.

7. ELEKTR ENERGIYASINI UZATISH VA TAQSIMLASH JARAYONLARINI O‘QITISHDA VR TEXNOLOGIYASI ORQALI BO‘LAJAK MUHANDISLARNING KASBIY-AMALIY KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH. (2026). SCIENCE TIME, 4(8/1), 62-65. https://doi.org/10.66345/st.7195

8. Iqboljon Zoxidov. (2026). Energetika fanlarini o‘qitishda sun‘iy intellektdan foydalanishning pedagogik afzalliklari. «Maktabgacha Va Maktab Ta'limi» Jurnali, 4(6), 7–11. https://doi.org/10.5281/zenodo.20951825

9. Zoxidov, I. (2026). TEXNIKA FANLARINI O‘QITISHDA AI-AGENTLARDAN FOYDALANISHNING PEDAGOGIK IMKONIYATLARI. In Ilm-fan (Vol. 4, Issue 68, pp. 162–166). Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.21942501