

DOI 10.5281/zenodo.21873356

## BO'LAJAK MUHANDISLARDA INTEGRATSIYALASHGAN YONDASHUV ASOSIDA KASBIY-TEXNIK QOBILIYATLARNI RIVOJLANTIRISH: MUAMMO VA YECHIMLAR

*Raxmatullayeva Durdona Ravshanovna*

*Kasbiy ta'limni rivojlantirish instituti,  
"Ta'limda boshqaruv" kafedrası mudiri, p.f.d. (DSc), prof.*

*Karimov Madamin Gulmurodovich*

*Kasbiy ta'limni rivojlantirish instituti mustaqil izlanuvchisi  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.21873356>*

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada raqamli iqtisodiyot va Industry 4.0 sharoitida bo'lajak muhandislarda integratsiyalashgan yondashuv asosida kasbiy-texnik qobiliyatlarni rivojlantirishning dolzarbligi, mavjud holati, muammolari hamda ularni bartaraf etish yo'llari tahlil qilingan. Shuningdek, O'zbekiston texnikumlarida bo'lajak muhandislarni tayyorlash jarayonida fanlararo integratsiyaning yetarli darajada yo'lga qo'yilmaganligi, raqamli ta'lim vositalaridan foydalanish imkoniyatlarining cheklanganligi, ta'lim mazmuni bilan mehnat bozori talablari o'rtasidagi nomutanosiblik, virtual laboratoriyalar va zamonaviy muhandislik dasturlaridan foydalanish darajasining pastligi, shuningdek, pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish zarurati va asosiy muammolar tahlili bayon etilgan.

**Tayanch so'zlar:** raqamli ta'lim, integratsiyalashgan yondashuv, bo'lajak muhandis, kasbiy-texnik qobiliyat, kasbiy ta'lim, texnikum, raqamli kompetensiya, muhandislik ta'limi, ta'lim.

**Developing professional and technical abilities  
of future engineers based on an integrated  
approach: problems and solutions**

**Abstract.** This article analyzes the relevance, current state, existing problems, and ways to address them in developing professional and technical abilities of future engineers based on an integrated approach in the context of the digital economy and Industry 4.0. It also examines the main problems in the training of future engineers at technical colleges in Uzbekistan, including the insufficient implementation of interdisciplinary integration, limited opportunities for using digital educational tools, the mismatch between educational content and labor market requirements, the low level of use of virtual laboratories and modern engineering software, as well as the need to develop the digital competencies of teachers.

**Keywords:** digital education, integrated approach, future engineer, professional and technical abilities, vocational education, technical college, digital competence, engineering education, education.

**Развитие профессионально-технических способностей будущих инженеров на основе интегрированного подхода: проблемы и пути решения**

***Аннотация.** В статье проанализированы актуальность, современное состояние, существующие проблемы и пути их решения в развитии профессионально-технических способностей будущих инженеров на основе интегрированного подхода в условиях цифровой экономики и Industry 4.0. Также рассмотрены основные проблемы подготовки будущих инженеров в техникумах Узбекистана, включая недостаточную реализацию междисциплинарной интеграции,*

*ограниченные возможности использования цифровых образовательных средств, несоответствие содержания образования требованиям рынка труда, низкий уровень использования виртуальных лабораторий и современных инженерных программ, а также необходимость развития цифровых компетенций педагогов.*

***Ключевые слова:** цифровое образование, интегрированный подход, будущий инженер, профессионально-технические способности, профессиональное образование, техникум, цифровая компетентность, инженерное образование, образование.*

O'zbekistonda kasbiy ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, raqamli iqtisodiyot uchun raqobatbardosh kadrlar tayyorlash hamda ishlab chiqarish tarmoqlarini yuqori malakali texnik mutaxassislar bilan ta'minlash davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi [1].

Bugungi kunda jahonda raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi, sanoatning Industry 4.0 va Industry 5.0 bosqichiga o'tishi, ishlab chiqarish jarayonlarining intellektuallashuvi hamda sun'iy intellekt, Internet buyumlari (IoT), raqamli egizak (Digital Twin), robototexnika va avtomatlashtirish texnologiyalarining keng joriy etilishi muhandis kadrlarni tayyorlash tizimiga yangi talablarni qo'yimoqda. Endi ishlab chiqarish sohalariga faqat nazariy bilimga ega mutaxassis emas, balki raqamli texnologiyalardan foydalana oladigan, kompleks texnik muammolarni hal qiladigan va fanlararo bilimlarni integratsiya qila oladigan muhandislar talab etilmoqda.

Bu talablar, ayniqsa, kasbiy ta'lim muassasalari – **texnikumlar** uchun dolzarb ahamiyat kasb etadi. Chunki texnikumlar iqtisodiyot tarmoqlari uchun o'rta bo'g'in texnik mutaxassislarini tayyorlaydi va mehnat bozori ehtiyojlariga eng yaqin ta'lim muassasalari hisoblanadi. Shu sababli texnikumlarda nazariy bilimlarni amaliy kasbiy faoliyat bilan integratsiya qilish, raqamli ta'lim vositalari orqali kasbiy-texnik qobiliyatlarni shakllantirish va ishlab chiqarish muhitiga mos kompetensiyalarni rivojlantirish ustuvor vazifaga aylanmoqda.

UNESCOning **“ICT Skills Development in the Republic of Uzbekistan”** hisobotida qayd etilishicha, O'zbekistonda raqamli iqtisodiyot rivojlanishiga qaramasdan, mehnat bozori ehtiyojlari bilan ta'lim muassasalarida shakllantirilayotgan raqamli va kasbiy kompetensiyalar o'rtasida muayyan tafovut saqlanib qolmoqda. Hisobotda muhandislik va

texnik ta'lim dasturlarini raqamli texnologiyalar asosida yangilash, ishlab chiqarish bilan integratsiyani kuchaytirish va o'quvchilarda amaliy raqamli ko'nikmalarni rivojlantirish muhim vazifa sifatida belgilangan [2].

UNESCO–UIL tomonidan 2025 yilda O'zbekistonda amalga oshirilgan DELTA dasturi doirasida o'tkazilgan ehtiyojlarni baholash natijalari ham texnikum pedagoglarining raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish zarurligini ko'rsatadi. Bu esa mamlakatda texnikumlar uchun raqamli pedagogik kompetensiyalar tizimli ravishda shakllantirilayotganini ko'rsatadi. Shu bilan birga, UNESCO–UNEVOC ma'lumotlariga ko'ra, O'zbekistonda kasbiy ta'lim tizimini mehnat bozori talablariga moslashtirish maqsadida texnikumlarda **Kompetensiyaga asoslangan ta'lim (CBET)**, dual ta'lim, raqamli o'qitish texnologiyalari va "Centres of Vocational Excellence" modellarini joriy etish ishlari amalga oshirilmoqda [3].

So'nggi yillarda texnikumlar faoliyatini takomillashtirish, o'quv dasturlarini kompetensiyaviy yondashuv asosida qayta ko'rib chiqish, dual ta'lim tizimini joriy etish va raqamli ta'lim muhitini shakllantirish bo'yicha keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Biroq mazkur islohotlarga qaramasdan, bo'lajak muhandislarda integratsiyalashgan yondashuv asosida kasbiy-texnik qobiliyatlarni rivojlantirish jarayonida qator tizimli muammolar saqlanib qolmoqda [4].

Eng avvalo, texnikumlarda o'quv jarayonida fanlararo integratsiya yetarli darajada ta'minlanmagan. Amalda umumkasbiy, maxsus va axborot texnologiyalari fanlari ko'p hollarda bir-biridan mustaqil o'qitiladi. Bu esa o'quvchilarning

turli fanlarda olgan bilimlarini yaxlit muhandislik vazifalarini hal etishda qo'llash imkoniyatini cheklaydi. Natijada kasbiy-texnik qobiliyatlar tizimli emas, balki alohida bilim va ko'nikmalar shaklida rivojlanmoqda [5].

Ikkinchi muhim muammo raqamli ta'lim vositalaridan foydalanishning cheklanganligi bilan bog'liq. Ko'plab texnikumlarda raqamli texnologiyalar asosan elektron darsliklar, multimedia taqdimotlari va onlayn testlardan foydalanish bilan cheklanadi. Muhandislik ta'limi uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan virtual laboratoriyalar, CAD/CAM tizimlari, Digital Twin texnologiyalari, virtual va kengaytirilgan reallik (VR/AR), ishlab chiqarish simulyatorlari hamda sun'iy intellekt asosidagi o'quv platformalari yetarli darajada joriy etilmagan. Bu esa o'quvchilarning real ishlab chiqarish muhitiga yaqinlashtirilgan sharoitda amaliy tajriba orttirish imkoniyatlarini cheklaydi.

Uchinchi muammo – ta'lim mazmuni bilan mehnat bozori ehtiyojlari o'rtasidagi nomutanosiblikdir. Raqamli iqtisodiyot sharoitida sanoat korxonalari avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, robototexnika, Internet buyumlari (IoT), raqamli ishlab chiqarish va sun'iy intellekt texnologiyalari bilan ishlay oladigan mutaxassislarga ehtiyoj sezmoqda. Biroq ayrim texnikumlarda amaldagi o'quv rejalari va o'quv materiallari mazkur texnologiyalarni to'liq qamrab olmagan. Bu esa bitiruvchilarning zamonaviy ishlab chiqarish muhitiga tez moslashishini qiyinlashtiradi.

Yana bir dolzarb muammo ishlab chiqarish bilan hamkorlikning yetarli darajada tizimlashmaganidir. Dual ta'lim tizimi joriy etilayotgan bo'lsa-da, barcha texnikumlarda

korxonalar bilan uzoq muddatli hamkorlik mexanizmlari bir xil darajada shakllanmagan. Amaliyot mashg'ulotlarining mazmuni hamisha real ishlab chiqarish jarayonlari bilan uzviy bog'lanmaganligi sababli o'quvchilarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishda uzilishlar kuzatiladi.

Professor-o'qituvchilarning raqamli pedagogik kompetensiyalari ham muhim omil hisoblanadi. Raqamli ta'lim muhitini samarali tashkil etish uchun pedagoglar zamonaviy raqamli platformalar, sun'iy intellekt vositalari, virtual laboratoriyalar va simulyatsiya texnologiyalaridan metodik jihatdan to'g'ri foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi lozim. Biroq malaka oshirish dasturlarida ushbu yo'nalishlar barcha texnikum pedagoglarini bir xil darajada qamrab olmagan.

Texnikumlarda moddiy-texnika bazasining hududlar kesimida turlicha rivojlanganligi ham kasbiy-texnik qobiliyatlarni shakllantirishga ta'sir ko'rsatmoqda. Ayrim muassasalar zamonaviy laboratoriya jihozlari, yuqori tezlikdagi internet, litsenziyalangan muhandislik dasturlari va raqamli simulyatsiya vositalari bilan ta'minlangan bo'lsa, boshqalarida bu imkoniyatlar cheklangan. Bu esa ta'lim sifatida hududiy tafovutlarni keltirib chiqarmoqda.

Shuningdek, kasbiy-texnik qobiliyatlarni baholash tizimi ham takomillashtirishni talab etadi. Amalda baholash asosan nazariy bilimlarni tekshirishga qaratilgan bo'lib, o'quvchilarning kompleks muhandislik vazifalarini hal qilish, raqamli texnologiyalardan foydalanish, loyiha faoliyati va innovatsion yechimlar ishlab chiqish qobiliyatlari to'liq baholanmaydi. Xalqaro amaliyotda qo'llanilayotgan kompetensiyaga asoslangan baholash, raqamli portfolio va elektron

monitoring mexanizmlari texnikumlarda hali to'liq joriy etilmagan [3].

Bundan tashqari, muhandislik ta'limida integratsiyalashgan yondashuvning nazariy-metodik asoslari ham yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Mavjud tadqiqotlarning aksariyati raqamli ta'lim, kompetensiyaviy yondashuv yoki kasbiy tayyorgarlik masalalarini alohida o'rganadi. Ammo raqamli ta'lim vositalari yordamida integratsiyalashgan yondashuv asosida kasbiy-texnik qobiliyatlarni rivojlantirishning yaxlit pedagogik modeli, uning tamoyillari, tashkiliy-pedagogik shart-sharoitlari, baholash mezonlari va samaradorlik ko'rsatkichlari yetarlicha ilmiy asoslanmagan.

Yuqorida qayd etilgan muammolarning tahlili shuni ko'rsatadiki, texnikumlarda bo'lajak muhandislarni tayyorlash jarayonini raqamli transformatsiya talablari asosida takomillashtirish, ta'lim mazmunini mehnat bozori ehtiyojlari bilan integratsiya qilish, raqamli ta'lim vositalarini keng joriy etish, pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish hamda kasbiy-texnik qobiliyatlarni baholashning zamonaviy mexanizmlarini ishlab chiqish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Mazkur muammolarni hal etish bo'lajak muhandislarning raqobatbardoshligini oshirish, ularning zamonaviy ishlab chiqarish muhitiga tez moslashuvini ta'minlash hamda mamlakatda raqamli iqtisodiyot uchun yuqori malakali texnik kadrlar tayyorlash samaradorligini yuksaltirishga xizmat qiladi.

Yuqorida keltirilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, raqamli iqtisodiyot sharoitida bo'lajak muhandislarda kasbiy-texnik qobiliyatlarni shakllantirish faqat o'quv rejalarini

yangilash bilan cheklanmaydi. Bu jarayon ta'lim mazmuni, raqamli texnologiyalar, ishlab chiqarish muhiti, baholash tizimi va pedagoglarning kasbiy rivojlanishini qamrab oluvchi yaxlit pedagogik tizimni talab etadi. Shu bois, O'zbekiston texnikumlari sharoitida mazkur muammoni hal etish uchun integratsiyalashgan yondashuvga asoslangan kompleks yechimlarni ishlab chiqish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Eng avvalo, texnikumlarda muhandislik ta'limi mazmunini kompetensiyaga yo'naltirilgan va integratsiyalashgan yondashuv asosida qayta loyihalash zarur. Buning uchun umumkasbiy, maxsus fanlar, axborot texnologiyalari va ishlab chiqarish amaliyoti o'zaro bog'langan yagona modullar shaklida tashkil etilishi lozim. Masalan, "Elektrotexnika", "Avtomatlashtirish", "Mikrokontrollerlar", "CAD/CAM texnologiyalari" va "Sanoat axborot tizimlari" kabi fanlarni alohida emas, balki yagona amaliy loyiha atrofida integratsiyalash talabalarning kompleks texnik fikrlashini rivojlantiradi. Bunday yondashuv nazariy bilimlarni real ishlab chiqarish vazifalari bilan bog'lash imkonini beradi.

Ikkinchi muhim yo'nalish raqamli ta'lim muhitini takomillashtirish hisoblanadi. Buning uchun texnikumlarda Learning Management System (LMS) platformalarini faqat elektron jurnal yoki topshiriq almashish vositasi sifatida emas, balki raqamli ta'lim ekotizimi sifatida rivojlantirish lozim. LMS platformalari virtual laboratoriyalar, elektron portfolio, raqamli baholash, masofaviy maslahatlar, simulyatsiya dasturlari va sun'iy intellekt asosidagi ta'lim servislari bilan integratsiya qilinishi maqsadga muvofiq.

Muhandislik ta'limi samaradorligini

oshirishda virtual laboratoriyalar va raqamli simulyatsiya texnologiyalarini keng joriy etish alohida ahamiyatga ega. Barcha texnikumlarda qimmat laboratoriya jihozlarini xarid qilish iqtisodiy jihatdan hamisha mumkin emas. Shu sababli bulutli virtual laboratoriyalar, CAD/CAM platformalari, Digital Twin texnologiyalari hamda VR/AR simulyatorlaridan foydalanish talabalarga xavfsiz va iqtisodiy samarali muhitda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish imkonini beradi. Bu, ayniqsa, energetika, mashinasozlik, qurilish, kimyo texnologiyalari va mexatronika kabi yo'nalishlar uchun muhim hisoblanadi.

Keyingi yechim sifatida sun'iy intellekt texnologiyalarini o'quv jarayoniga bosqichma-bosqich integratsiya qilish taklif etiladi. AI vositalari talabalarning individual o'quv traektoriyasini shakllantirish, amaliy topshiriqlarga avtomatik fikr-mulohaza berish, bilimlardagi bo'shliqlarni aniqlash va shaxsiy tavsiyalar berish imkonini yaratadi. Biroq bu jarayonda AI dan foydalanish akademik halollik, axborot xavfsizligi va shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish tamoyillari asosida yo'lga qo'yilishi zarur.

Muhandislik ta'limi mazmunini ishlab chiqarish bilan integratsiya qilish ham ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Buning uchun texnikumlar, sanoat korxonalari va ish beruvchilar o'rtasida uzoq muddatli hamkorlik mexanizmlarini rivojlantirish maqsadga muvofiq. Dual ta'lim doirasida talabalar ishtirok etadigan real ishlab chiqarish loyihalari, korxona mutaxassislari ishtirokidagi amaliy mashg'ulotlar, raqamli ishlab chiqarish muhitida tashkil etiladigan stajirovkalar hamda qo'shma laboratoriyalarni tashkil qilish kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish samaradorligini oshiradi.

Pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish ham taklif etilayotgan modelning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Bu borada malaka oshirish dasturlarini UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (ICT-CFT), UNESCO–UIL DELTA Framework hamda AI Competency Framework kabi xalqaro yondashuvlar asosida takomillashtirish maqsadga muvofiq. Ayniqsa, muhandislik yo'nalishida faoliyat yurituvchi pedagoglar uchun CAD/CAM, PLC dasturlash, virtual laboratoriyalar, raqamli simulyatsiya va sun'iy intellekt vositalaridan foydalanish bo'yicha maxsus modullarni joriy etish tavsiya etiladi.

Kasbiy-texnik qobiliyatlarni baholash tizimini takomillashtirish ham muhim ilmiy yechim hisoblanadi. An'anaviy testlar o'rniga kompetensiyaga asoslangan baholash usullarini joriy etish, elektron portfolio, raqamli loyihalar, keyslar, ishlab chiqarish topshiriqlari va

demonstratsion imtihonlardan keng foydalanish talabalarning real kasbiy faoliyatga tayyorlik darajasini aniqroq baholash imkonini beradi. Bunda WorldSkills standartlari va milliy kasb standartlari bilan uyg'un baholash mezonlarini qo'llash maqsadga muvofiq.

Taklif etilayotgan yechimlarning amaliyotga tatbiq etilishi natijasida texnikumlarda ta'lim mazmunining ishlab chiqarish ehtiyojlari bilan muvofiqligi ortadi, talabalarda raqamli va kasbiy-texnik kompetensiyalar kompleks ravishda shakllanadi, ularning innovatsion fikrlashi, muhandislik muammolarini mustaqil hal qilish qobiliyati hamda mehnat bozorida raqobatbardoshligi sezilarli darajada oshadi. Bu esa O'zbekistonda kasbiy ta'lim tizimini raqamli transformatsiya qilish va raqamli iqtisodiyot uchun yuqori malakali muhandis kadrlar tayyorlashning samaradorligini ta'minlashga xizmat qiladi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. [https://www.unesco.org/en/articles/strengthening-digital-competencies-tvet-educators-uzbekistan-uil?utm\\_source](https://www.unesco.org/en/articles/strengthening-digital-competencies-tvet-educators-uzbekistan-uil?utm_source)
2. [https://iite.unesco.org/publications/ict-skills-development-in-the-republic-of-uzbekistan-insight-report-with-recommendations/?utm\\_source](https://iite.unesco.org/publications/ict-skills-development-in-the-republic-of-uzbekistan-insight-report-with-recommendations/?utm_source)
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025 yil 23 oktabrdagi "Kasbiy ta'lim tizimida islohotlarni amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 316-sonli qarori
4. D.Raxmatullayeva, M.Karimov "Kasbiy ta'lim tashkiloti o'quvchilarida integrativ yondoshuv asosida kasbiy-texnik qobiliyatlarini shakllantirish texnologiyasi" / Ta'lim, fan va innovatsiya jurnali. -T.:2025 -B. 125-129.
5. D.Raxmatullayeva, M.Karimov Kasbiy ta'lim tizimda zamonaviy paradigma // Ilm-fan, texnologiya va ta'limda yangi paradigmalar" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami. NamDPI 2025-yil, 14-noyabr. 901-903- b.
- 6.