DOI: 10.65322/j.srd.05192026.100

UDK 004.9:378.1

OLIY TA'LIM VA ISHLAB CHIQARISH HAMKORLIGINI RAQAMLI PLATFORMA ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISHNING FUNKSIONAL MODELI

Komilov S., *dotsent,*
E-mail: sahob.komilov@gmail.com,
Atakeldiyeva G.M., *magistrant,*
E-mail: atakeldiyeva.guli@gmail.com
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya. *Maqolada oliy ta'lim muassasalari va ishlab chiqarish korxonalari hamkorligini yagona raqamli muhitda tashkil etishning funksional modeli taklif etiladi. Tadqiqot ilmiy adabiyotlar va me'yoriy hujjatlarni tahlil qilish, jarayonlarni funksional dekompozitsiyalash, axborot oqimlarini modellashtirish hamda kompetensiyaga asoslangan moslashtirish qoidalarini formal ifodalashga tayangan. Modelda talaba, universitet va korxona profillari, amaliyot va bo'sh ish o'rinlari, qo'shma loyihalar, murojaatlar holati hamda natijalarni baholash yagona ma'lumotlar tuzilmasida birlashtirilgan. Majburiy talablar bo'yicha saralash va vaznli moslik ballini hisoblash yondashuvi, monitoring ko'rsatkichlari hamda ma'lumotlarni himoyalash talablari asoslangan.*

Аннотация. *В статье предложена функциональная модель организации сотрудничества вузов и производственных предприятий в единой цифровой среде. Исследование основано на анализе научных публикаций и нормативных документов, функциональной декомпозиции процессов, моделировании информационных потоков и формализации правил сопоставления компетенций. Модель объединяет профили студентов, университетов и предприятий, предложения по практике и вакансиям, совместные проекты, статусы заявок и оценку результатов в согласованной структуре данных. Предложены предварительная проверка обязательных требований, расчет взвешенного показателя соответствия, показатели мониторинга и меры защиты персональных данных. Модель может служить основой для разработки программной системы.*

Abstract. *This paper proposes a functional model for organizing cooperation between higher education institutions and industrial enterprises within a unified digital environment. The study draws on a review of scholarly and regulatory sources, functional decomposition of cooperation processes, information-flow modelling, and formalization of competency-based matching rules. The proposed model integrates student, university and company profiles; internship and vacancy opportunities; joint projects; application statuses; and outcome assessment within a consistent data structure. It specifies mandatory eligibility checks, a weighted competency-fit score, monitoring indicators, and personal-data protection requirements. The framework can support software development for university–industry collaboration workflows.*

Kalit so'zlar: *oliy ta'lim, ishlab chiqarish, raqamli platforma, dual ta'lim, kompetensiya, moslashtirish, monitoring.*

Ключевые слова: *высшее образование, производство, цифровая платформа, дуальное образование, компетенция, сопоставление, мониторинг.*

Keywords: *higher education, industry, digital platform, dual education, competency, matching, monitoring.*

Kirish. Oliy ta'lim va ishlab chiqarish o'rtasidagi uzviy aloqalar mutaxassislar tayyorlash, amaliyot o'tash, ilmiy ishlanmalarni sinovdan o'tkazish va yangi texnologiyalarni joriy etishda muhim o'rin tutadi. O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.100

konsepsiyasida ta’lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasini kuchaytirish, raqamli texnologiyalarni joriy etish hamda kadrlar buyurtmachilarini tayyorlov jarayoniga jalb qilish ustuvor vazifalar sifatida qayd etilgan [1].

Universitet va korxonalar o‘rtasidagi hamkorlikda talabalar kompetensiyalari, amaliyot o‘rinlari, korxonalar talablari, loyiha takliflari va natijalarni baholash haqidagi ma’lumotlar turli kanallar orqali yuritilishi mumkin. Bu ma’lumotlarning takrorlanishi, yangilanishini nazorat qilish va o‘zaro taqqoslashni murakkablashtiradi. Muammoning texnik jihati hamkorlik subyektlari uchun yagona axborot modeli, aniq jarayon holatlari va izohlanadigan moslashtirish mexanizmi yetarlicha shakllantirilmaganligi bilan bog‘liq.

Tadqiqotning maqsadi oliy ta’lim muassasalari va ishlab chiqarish korxonalari hamkorligining asosiy jarayonlarini raqamli platformada birlashtiruvchi funksional arxitektura, ma’lumotlar obyektlari, kompetensiyaviy moslashtirish qoidasi va monitoring mezonlarini ishlab chiqishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili va tadqiqot metodlari

Etzkowitz va Leydesdorff taklif etgan «Triple Helix» yondashuvi universitet, sanoat va davlat o‘rtasidagi o‘zaro aloqalarni innovatsion rivojlanishning tarkibiy omili sifatida qaraydi [2]. Ankrah va Al-Tabbaa tizimli sharhida universitet–sanoat hamkorligining tashkiliy shakllari, harakatlantiruvchi omillari va to‘siqlarini umumlashtirgan [3]. Perkmann va hammualliflar akademik hamkorlikni ilmiy natijalarni tijoratlashtirish faoliyatidan farqlab tahlil qiladi [4]. OECDning 2025-yildagi tadqiqotida mehnat bozorida ko‘nikmalarga asoslangan yondashuv, ularni aniq ifodalash va ish beruvchiga yetkazishning ahamiyati yoritilgan [5].

Mazkur ishda axborot tizimlarini ishlab chiqishdagi design science yondashuvining muammoni aniqlash, yechim talablarini belgilash va model yaratish bosqichlaridan foydalanildi [6, 7]. Tadqiqot usullari: ilmiy manbalar va normativ hujjatlarni qiyosiy o‘rganish; hamkorlik jarayonlarini funksional dekompozitsiya qilish; foydalanuvchi rollari va ma’lumotlar obyektlarini aniqlash; qoidaga asoslangan moslik ko‘rsatkichini formal ifodalash; baholash mezonlarini belgilash.

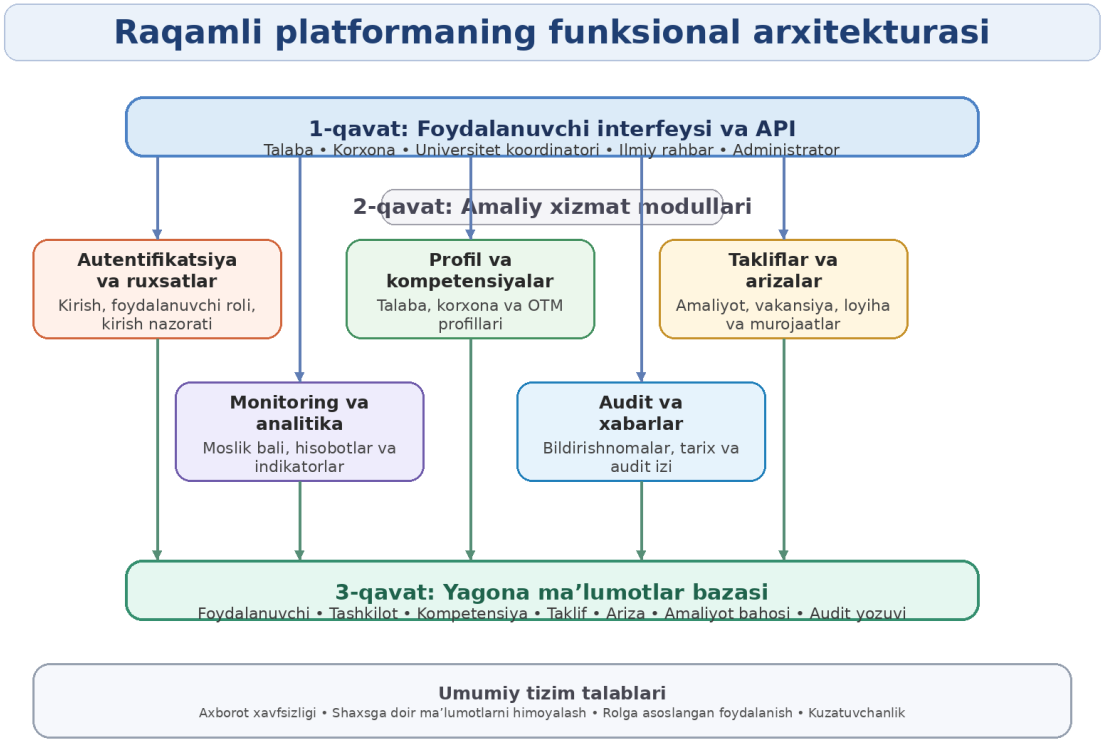
Tadqiqot natijalari funksional arxitektura, ma’lumotlar modeli, kompetensiyaviy moslashtirish qoidalari hamda monitoring ko‘rsatkichlarining tizimli tavsifini qamrab oladi.

Natijalar

Hamkorlik jarayoni uchun besh asosiy ishtirokchi roli belgilandi: talaba, korxona vakili, universitet koordinatori, ilmiy rahbar va tizim administratori. Talaba o‘z kompetensiyalarini tasdiqlovchi ma’lumotlarni kiritadi va takliflarga murojaat yuboradi; korxona amaliyot o‘rni, vakansiya yoki texnologik muammoni e’lon qiladi; universitet koordinatori ariza holatini va amaliyotning bajarilishini kuzatadi; ilmiy rahbar loyiha vazifalari va natijalarini baholaydi; administrator esa ruxsatlar va tizim jurnalini boshqaradi. Bunda avtomatik tavsiya qabul qilish yoki ishga joylashtirish haqidagi yakuniy qarorni almashtirmaydi.

Taklif etilayotgan tizim uch qatlamdan tuzildi: foydalanuvchi interfeysi va amaliy dasturlash interfeysi (API), amaliy xizmat modullari hamda yagona ma’lumotlar bazasi. Autentifikatsiya, rollar bo‘yicha kirish cheklovi va harakatlarni qayd etish barcha qatlamlar uchun umumiy talablar hisoblanadi (1-rasm).

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.100



1-rasm. Taklif etilayotgan raqamli platformaning funksional arxitekturasi

Platforma ma'lumotlar modelida «Foydalanuvchi», «Tashkilot», «Kompetensiya», «Talaba kompetensiyasi», «Taklif», «Taklif talabi», «Ariza», «Amaliyot bahosi» va «Audit yozuvi» obyektlari ajratildi. «Talaba kompetensiyasi» hamda «Taklif talabi» orqali ko‘pdan ko‘pga (M:N) bog‘lanishlar ifodalanadi. Har bir taklif tashkilot identifikatori, taklif turi, muddat, joylashuv va kompetensiya talablarini; ariza esa murojaat vaqti, holati, mas'ul shaxs va o‘zgarishlar tarixini saqlaydi.

1-jadval

Platformaning asosiy modullari va qayd etiladigan ma'lumotlar

Modul	**Asosiy funksiyalar**	**Yaratiladigan yozuv**
Profil va talablar	OTM, korxona, talaba va kompetensiya profillari	Tasdiqlangan profil, talablar ro‘yxati
Taklif va moslik	Amaliyot/vakansiya e'loni, dastlabki saralash, tavsiya	Taklif, moslik bali, izoh
Hamkorlik jarayoni	Ariza, kelishuv, amaliyot yoki loyiha bosqichlari	Holat va muddatlar tarixi
Baholash va audit	Natijani baholash, hisobot va kirish nazorati	Baholash, agregat ko‘rsatkich, audit izi

Moslikni baholash ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda amaliyot muddati, ta'lim yo‘nalishi, majburiy malaka va boshqa qat'iy talablar tekshiriladi. Ma'lumotlar to‘liq bo‘lmagan holatlar tekshirishga yo‘naltiriladi; ular avtomatik ravishda yakuniy rad etish qarori deb qabul qilinmaydi. Ikkinchi bosqichda dastlabki shartlarga mos talabalar uchun kompetensiyalar kesimida vaznli ko‘rsatkich aniqlanadi:

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.100

$$M(i,j) = 100 \sum_{k \in K(j)} w(j,k) \times \min(1, \frac{c(i,k)}{r(j,k)} \quad (1)$$

bu yerda M(i,j) – i-talabaning j-taklifga kompetensiyaviy moslik bali (0–100); K(j) – taklifda ko‘rsatilgan kompetensiyalar to‘plami; c(i,k) ∈ [0;1] – talabaning tasdiqlangan k-kompetensiya darajasi; r(j,k) ∈ (0;1] – korxona talab qilgan daraja; w(j,k) ≥ 0 – kompetensiya ahamiyati vazni, bunda Σ[k∈K(j)] w(j,k) = 1. Majburiy shartlar buzilgan arizalar baholashdan oldin ajratiladi; M(i,j) qiymati moslikni tartiblashga xizmat qiladi, ishga qabul kafolatini anglatmaydi.

Hisoblash mexanizmini tushuntirish uchun uch kompetensiyali shartli misol ko‘rib chiqildi (2-jadval). Birinchi va uchinchi kompetensiyalar majburiy talab bo‘lib, talaba ular bo‘yicha belgilangan darajaga erishgan; ikkinchi kompetensiya ustunlik beruvchi talab hisoblanadi. Bu yerda keltirilgan sonlar tajriba yoki so‘rov natijalari emas, balki (1) ifodaning tekshiriladigan hisobiy namunasidir.

2-jadval

Moslikni aniqlashning shartli hisobiy misoli

Kompetensiya	**Talaba darajasi, c**	**Talab darajasi, r**	**Vazn, w**
Avtomatlashtirish asoslari	0,8	0,8	0,5
Texnik chizmachilik	0,3	0,6	0,3
Mehnat xavfsizligi	0,7	0,7	0,2

Mazkur shartli ma’lumotlarda quyidagi hisoblash natijasi olinadi:

$$M=100 \times (0.5 \times 1 + 0.3 \times 0.5 + 0.2 \times 1)=85$$

Bu ko‘rsatkich talabaning berilgan taklif talablari bilan nisbiy mosligini ifodalaydi. Talabaning haqiqiy kompetensiya darajasi esa amaliy baholash hujjati, sertifikat yoki vakolatli mutaxassis tasdig‘i bilan asoslanishi kerak.

Jarayon holatlari «e’lon qilindi → murojaat yuborildi → ko‘rib chiqilmoqda → tasdiqlandi/rad etildi → amaliyot boshlandi → yakunlandi → baholandi» ketma-ketligida qayd etiladi. O‘zgartirishning sanasi, vakolatli foydalanuvchi identifikatori va sababi audit jurnalida saqlanadi. Shu yondashuv yakuniy natijani dastlabki talablar va berilgan baholarga bog‘lab tahlil qilish imkonini yaratadi.

Hamkorlik jarayonini monitoring qilish uchun quyidagi indikatorlar taklif etiladi:

$$Q_1 = \frac{N_{to'liq}}{N_{jami}}$$

$$Q_2 = \frac{N_{boshlangan}}{N_{tasdiqlangan}}$$

$$T_1 = med\{t_{javob} - t_{ariza}\}$$

$$Q_3 = \frac{N_{baholangan}}{N_{yakunlangan}}$$

bunda Q_1 – majburiy maydonlari to‘ldirilgan e’lonlar ulushi; Q_2 – tasdiqlangan amaliyotlardan amalda boshlanganlar ulushi; T_1 – ariza yuborilishidan birinchi rasmiy javobgacha bo‘lgan vaqtning medianasi; Q_3 – yakunlangan amaliyotlardan baholanganlari ulushi. Har bir ko‘rsatkich faqat musbat maxraj mavjud bo‘lganda hisoblanadi.

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.100

Muhokama

Taklif etilgan yondashuvning «Triple Helix» konsepsiyasidan farqi hamkorlikning umumiy institutlari emas, balki alohida amaliyot yoki loyiha taklifining ma'lumotlar orqali kuzatiladigan hayotiy siklini tavsiflashidir [2]. Kompetensiyalarni alohida obyekt sifatida saqlash korxona talablarini o'quv natijalari bilan taqqoslash imkonini beradi; bu OECD ta'kidlagan ko'nikmaga yo'naltirilgan yondashuvga mos keladi [5]. Shu bilan birga, tanlangan vaznlar subyektiv bo'lishi, tasdiqlanmagan kompetensiya ma'lumotlari noto'g'ri tavsiya berishi mumkin. Shuning uchun vaznlar korxona tomonidan ochiq kiritilishi, baholar manbasi ko'rsatilishi va yakuniy qaror mas'ul shaxs tomonidan tekshirilishi zarur.

Tizim talabalar shaxsga doir ma'lumotlari bilan ishlagani sababli ma'lumotlarni yig'ish maqsadini aniq belgilash, tegishli huquqiy asosni ta'minlash, ortiqcha ma'lumotlarni yig'maslik, foydalanuvchi rollari bo'yicha foydalanishni cheklash va saqlash muddatlarini belgilash zarur [8]. Integratsiyalashgan platformani joriy etish avvalgi axborot tizimlarini avtomatik ravishda almashtirishni anglatmaydi; dastlab tashkilotlararo ma'lumot almashish qoidalari va formatlari kelishilishi kerak.

Baholashning obyektivligi uchun platformali va platformasiz jarayonlar bir xil ta'lim yo'nalishi, amaliyot mavsumi va taklif turi kesimida taqqoslanishi kerak. Bir talabaga tegishli takror arizalar alohida qayd etilib, noyob foydalanuvchi soni bilan arizalar soni aralashtirilmaydi. Birinchi javob vaqtini hisoblashda ariza yuborilgan va javob qayd etilgan vaqt belgilari ishlatiladi; javobsiz arizalar alohida toifada ko'rsatiladi. Shu tartib kuzatuv va hisoblashning takrorlanuvchanligini ta'minlaydi.

Modelni joriy etishda algoritm vaznlari, foydalanuvchi interfeysi qulayligi, ma'lumotlar sifati va real ish jarayonidagi foyda tizimli ravishda kuzatib borilishi zarur. Shuningdek, amaliyot e'lonlari, arizalar oqimi va Q_1–Q_3 hamda T_1 ko'rsatkichlari asosida muntazam tahlil olib borish platformaning tashkiliy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa. Oliy ta'lim va ishlab chiqarish hamkorligini raqamli muhitda tashkil etish uchun besh ishtirokchi roli, uch qatlamli funksional arxitektura, asosiy ma'lumotlar obyektlari va amaliyotning kuzatiladigan holatlari asoslandi. Majburiy talablarni tekshirishdan so'ng kompetensiyalar bo'yicha vaznli moslik ballini hisoblash modeli taklif qilindi. Axborotlarning to'liqligi, amaliyotning boshlanishi, javob berish tezligi va yakuniy baholashni kuzatuvchi mezonlar belgilandi. Ushbu natijalar platformani dasturiy jihatdan ishlab chiqish uchun ilmiy-uslubiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son Farmoni. O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida. https://lex.uz/docs/-4545884

2. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The dynamics of innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations // Research Policy. 2000. Vol. 29, No. 2. P. 109–123. DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00055-4.

3. Ankrah S., Al-Tabbaa O. Universities–industry collaboration: A systematic review // Scandinavian Journal of Management. 2015. Vol. 31, No. 3. P. 387–408. DOI: 10.1016/j.scaman.2015.02.003.

4. Perkmann M. et al. Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations // Research Policy. 2013. Vol. 42, No. 2. P. 423–442. DOI: 10.1016/j.respol.2012.09.007.

5. OECD. Empowering the Workforce in the Context of a Skills-First Approach. OECD Skills Studies. Paris: OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/345b6528-en.

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.100

6. Hevner A. R., March S. T., Park J., Ram S. Design science in information systems research // MIS Quarterly. 2004. Vol. 28, No. 1. P. 75–105. DOI: 10.2307/25148625.

7. Peffers K., Tuunanen T., Rothenberger M. A., Chatterjee S. A design science research methodology for information systems research // Journal of Management Information Systems. 2007. Vol. 24, No. 3. P. 45–77. DOI: 10.2753/MIS0742-1222240302.

8. O‘zbekiston Respublikasining 2019-yil 2-iyuldagi O‘RQ-547-son Qonuni. Shaxsga doir ma’lumotlar to‘g‘risida.