

KICHIK BIZNES SOHASIDAGI EKOLOGIK STARTAPLARNI
RIVOJLANTIRISHDA VIRTUAL LABORATORIYALARNING ROLI

Suyunov Dilmurod Xolmurodovich

Biznes va tadbirkorlik oliy maktabi, iqtisod fanlari doktori professor

Farmanova Gulshan Ravshanovna

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi

"Biznes va tadbirkorlik oliy maktabi"

magistr tinglovchi,

Annotatsiya. *Mazkur maqolada kichik biznes doirasida shakllanayotgan ekologik startaplarni rivojlantirishda virtual laboratoriyalarning funksional, iqtisodiy va institutsional ahamiyati tahlil qilinadi. Virtual laboratoriya nafaqat tajriba o'tkazish uchun raqamli muhit, balki mahsulot g'oyasini tekshirish, resurs sarfini modellashtirish, ekologik xavflarni oldindan baholash, bozor sinovini arzonlashtirish va jamoaviy o'qitishni kuchaytiruvchi inkubatsion platforma sifatida talqin etiladi*

Kalit so'zlar. *ekologik startap, kichik biznes, virtual laboratoriya, yashil innovatsiya, raqamli inkubatsiya, prototiplash, barqaror rivojlanish, tadbirkorlik ta'limi.*

Abstract. *This article examines the functional, economic and institutional significance of virtual laboratories in developing ecological startups within the small business sector. A virtual laboratory is interpreted not only as a digital environment for experiments, but also as an incubation platform that helps validate product ideas, model resource consumption, assess environmental risks in advance, reduce the cost of market testing and strengthen collaborative learning.*

Keywords. *ecological startup, small business, virtual laboratory, green innovation, digital incubation, prototyping, sustainable development, entrepreneurship education.*

Ekologik startaplar kichik biznesning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri bo'lib, ular chiqindini kamaytirish, energiya samaradorligini oshirish, qayta ishlash, ekologik monitoring, bioqadoqlash, suvni tejash va yashil logistika kabi muammolarga innovatsion yechim taklif qiladi. Biroq mazkur turdagi startaplar an'anaviy tadbirkorlik loyihalariga qaraganda murakkabroq sinov bosqichiga ega: mahsulot ekologik xavfsiz bo'lishi, iqtisodiy jihatdan o'zini oqlashi va bozor ehtiyojiga mos kelishi kerak. Shu sababli kichik biznes subyektlari uchun tajriba xarajatlarini pasaytiradigan, xatolarni erta aniqlaydigan va qaror qabul qilish sifatini oshiradigan vositalarga ehtiyoj kuchaymoqda.

So'nggi yillarda raqamli inkubatsiya, simulyatsiya texnologiyalari va masofaviy tajriba muhiti kichik biznesni qo'llab-quvvatlashning muhim unsurlariga aylanmoqda. Virtual laboratoriyalar aynan shu nuqtada nazariy bilim, amaliy mashq va biznes dizayni birlashtiruvchi vosita sifatida namoyon bo'ladi. Ular fizik laboratoriya xarajatlarini to'liq almashtirmasa-da, mahsulot yaratishning ilk bosqichida xavfsiz va moslashuvchan tajriba maydoni yaratadi. Ekologik startaplar uchun esa bunday imkoniyat ayniqsa muhim, chunki har bir noto'g'ri qaror qo'shimcha chiqindi, ortiqcha energiya sarfi yoki ortiqcha investitsiya tavakkalini anglatishi mumkin.

Mazkur maqolaning maqsadi virtual laboratoriyalarning ekologik startaplar ekotizimidagi o'rnini ochib berish, ularning kichik biznes uchun qanday qiymat yaratishini tushuntirish hamda amaliy joriy etishning institutsional modelini taklif etishdan iborat.

Virtual laboratoriya keng ma'noda tajriba, kuzatish, modellashtirish va qaror sinovi jarayonlarini raqamli muhitda tashkil etishga xizmat qiluvchi interaktiv platformadir. Unga simulyatorlar, raqamli o'lchov modullari, virtual instrumentlar, ma'lumotlar paneli, biznes ssenariylari hamda jamoaviy ishlash vositalari kiradi. Ta'lim sohasida virtual laboratoriya ko'proq o'quv eksperimentlari bilan bog'liq talqin qilinsa, tadbirkorlik kontekstida u bozor, mahsulot va operatsion yechimlarni arzon sinab ko'rish imkonini beruvchi qaror makoni sifatida namoyon bo'ladi.

Ekologik startaplar bu muhitdan ikki yo'nalishda foydalanadi. Birinchidan, texnik yechimni tekshirish: masalan, bioqadoq materialining namlikka chidamliligini, suv filtri samaradorligini yoki energiya tejamkor qurilmaning turli rejimlardagi ishlashini modellashtirish mumkin. Ikkinchidan, biznes modelni baholash: xomashyo sarfi, logistika masofasi, qayta ishlash koeffitsienti, karbon izi, energiya tejalishi yoki foydalanuvchi talabi kabi parametrlarni stsenariy asosida solishtirish mumkin. Natijada tadbirkor mahsulotni faqat g'oya darajasida emas, balki ekologik va iqtisodiy oqibatlar birgalikda ko'rinadigan tizim sifatida baholaydi.

Shunday qilib, virtual laboratoriya ekologik startap uchun oddiy o'quv dasturi emas, balki 'raqamli tayanch poligon' vazifasini bajaradi. Bu poligon yosh tadbirkorga xavfsiz tajriba qilish, muvaffaqiyatsizlik narxini kamaytirish va qarorlarni dalilga tayangan holda qayta ko'rib chiqish imkonini beradi.

Kichik biznesning asosiy muammolaridan biri resurslarning cheklanganligidir. Ekologik g'oyaga ega loyiha ko'pincha qimmat uskunalar, sertifikatlash talablari, tajriba uchun xomashyo va malakali mentor yetishmasligi sababli sekinlashadi. Virtual laboratoriya aynan shu bosqichda vaqt va xarajatni tejaydi. Tadbirkor bir nechta prototip variantlarini bir vaqtning o'zida sinashi, noto'g'ri qaror oqibatlarini raqamli formatda ko'rishi va real ishlab chiqarishga faqat istiqbolli modellarni olib chiqishi mumkin.

Ikkinchi muhim qiymat - bilimni integratsiya qilishdir. Ekologik startapga kimyo, biologiya, logistika, marketing, moliya va menejment bo'yicha turli ko'nikmalar kerak bo'ladi. Virtual laboratoriya ushbu bilim bloklarini bitta platformada uyg'unlashtiradi. Masalan, qadoqlash startapi mahsulotning mexanik xususiyatlari bilan birga tannarx, yetkazib berishdagi yo'qotish va qayta ishlanish koeffitsientini ham ko'ra oladi. Demak, qaror faqat texnik yoki faqat tijoriy emas, balki kompleks yondashuv asosida shakllanadi.

Uchinchi jihat - investor va grant beruvchilar bilan muloqotdagi ishonchlilikdir. Startap jamoasi o'z g'oyasini og'zaki taqdim etish bilan cheklanmay, simulyatsiya natijalari, iste'mol ssenariylari, ehtimoliy iqtisodiy samaradorlik va ekologik ta'sir ko'rsatkichlarini ko'rsatishi mumkin. Bu esa loyiha 'faqat niyat' emas, balki sinovdan o'tgan model ekanini anglatadi.

Jadval 1. Virtual laboratoriya komponentlari va ekologik startaplar uchun natijalar

Virtual laboratoriya komponenti	Startapdagi vazifa	Kutiladigan natija
Simulyatsiya moduli	Mahsulot yoki xizmat ishlashini turli sharoitda sinash	Noto'g'ri prototiplarni erta chiqarib tashlash
Resurs hisobi paneli	Xomashyo, energiya va suv sarfini modellashtirish	Tannarx va ekologik izni kamaytirish
Bozor ssenariylari	Narx, talab va mijoz segmentlarini solishtirish	Barqaror biznes modelni tanlash
Jamoaviy ish muhiti	Mentor, talabalar va tadbirkorlarni bir maydonda ishlatish	Tezkor fikr almashinuvi va ko'p tarmoqli qarorlar
Hisobot vizualizatsiya va	Investor, grant va inkubator uchun natijalarni taqdim etish	Loyihaning dalillilik darajasini oshirish

Virtual laboratoriyalarning samarasi ularning texnik mavjudligidan ko'ra ko'proq institutsional integratsiyasiga bog'liq. Agar platforma faqat bir martalik o'quv dasturi sifatida qolsa, u startap rivojiga cheklangan ta'sir qiladi. Aksincha, universitet laboratoriyasi, biznes-inkubator, hududiy texnopark, ekologik ekspert va moliyalashtiruvchi institutlar o'rtasidagi hamkorlik tizimli tashkil etilsa, virtual laboratoriya startaplar oqimini shakllantiruvchi infrastrukturaga aylanadi.

Bunda universitet kontent va metodikasi, ya'ni simulyatsiya stsenariylari, ekspertiza va mentorlikni ta'minlaydi. Kichik biznesni qo'llab-quvvatlash markazlari bozor ma'lumoti, tarmoqlar bilan aloqa va sinovdan o'tgan biznes amaliyotini olib kiradi. Texnopark yoki inkubator esa virtual sinov natijalarini real prototiplash, pilot hudud va investor uchrashuvlari bilan bog'laydi. Mazkur zanjir to'liq ishlaganda startap talaba loyihasi darajasida qolib ketmay, iqtisodiy faol subyektga aylanish ehtimoli oshadi.

Ayniqsa, ekologik yo'nalishdagi loyihalarda mahalliy boshqaruv organlari va tarmoq korxonalarini bilan bog'lanish zarur. Chunki chiqindi qayta ishlash, suv sarfi, ekologik monitoring yoki yashil qadoqlash bo'yicha ma'lumotlar real sektor bilan ishlashni talab qiladi. Virtual laboratoriya bu yerda 'ko'prik' bo'lib, real muammoni raqamli modelga aylantiradi va keyin qayta real tajribaga olib chiqadi.

O'zbekiston sharoitida virtual laboratoriyalarni ekologik startaplar bilan bog'lash hali to'liq shakllanmagan bo'lsa-da, buning uchun zarur shart-sharoitlar bosqichma-bosqich paydo bo'lmoqda. Raqamli ta'lim platformalari, IT-park ekotizimi, yoshlar tadbirkorligini qo'llab-quvvatlash dasturlari va yashil iqtisodiyotga oid kun tartibi bu jarayon uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi. Biroq bir qator to'siqlar ham mavjud: maxsus dasturiy mahsulotlarning qimmatligi, o'zbek tilidagi metodik kontent yetishmasligi, ekologik tadbirkorlik bo'yicha mentorlar kamligi, universitet va biznes o'rtasidagi axborot uzilishlari, shuningdek, startap loyihalarni erta bosqichda moliyalashtirishning sustligi.

Mazkur muammolarni bartaraf etish uchun bir necha amaliy yo'nalish taklif etiladi. Birinchidan, ochiq kodli yoki nisbatan arzon platformalar asosida tematik virtual laboratoriyalar yaratish zarur. Ikkinchidan, biznes, ekologiya va raqamli texnologiyalarni birlashtiruvchi modul dasturlar ishlab chiqilishi kerak. Uchinchidan, hududiy kichik biznes markazlari qoshida universitetlar bilan hamkor virtual sinov markazlari tashkil etish maqsadga muvofiq. To'rtinchidan, grant tanlovlarida virtual laboratoriyada olingan test natijalarini baholash mezonini sifatida tan olish startap jamoalarini sifatli tayyorgarlikka undaydi.

Bundan tashqari, ayollar va yoshlar tadbirkorligini qo'llab-quvvatlash dasturlarida virtual laboratoriya orqali masofaviy mentorlikni yo'lga qo'yish ijtimoiy inklyuziyani ham oshiradi. Bu, ayniqsa, fizik laboratoriyaga tez-tez bora olmaydigan yoki chekka hududlarda yashovchi tashabbuskorlar uchun ahamiyatlidir.

Maqolada taklif etilayotgan amaliy model besh bosqichdan iborat. Birinchi bosqichda ekologik muammo tanlanadi va u aniq biznes g'oyaga aylantiriladi. Ikkinchi bosqichda virtual laboratoriyada mahsulot yoki xizmatning texnik va ekologik parametrlari modellashtiriladi. Uchinchi bosqichda bozor, xarajat va mijoz xatti-harakati ssenariylari ishlanadi. To'rtinchi bosqichda olingan natijalar mentor va ekspertlar bilan muhokama qilinib, minimal yashovchan model shakllantiriladi. Beshinchi bosqichda esa real pilot sinov, grant yoki investitsiya uchun tayyor paket ishlab chiqiladi.

Ushbu modelning afzalligi shundaki, u ta'lim, tajriba va biznesni bir-biridan ajratmaydi. Talaba, tadbirkor va ekspert bir jarayonda harakat qiladi; virtual laboratoriya esa ham bilim maydoni, ham qaror maydoni vazifasini bajaradi. Natijada ekologik startaplarning 'g'oyadan bozorigacha' bo'lgan yo'li ancha izchil va boshqariladigan ko'rinishga ega bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, virtual laboratoriyalar ekologik startaplar uchun yordamchi vosita emas, balki kichik biznesning yashil transformatsiyasini tezlashtiruvchi strategik infrastrukturadir. Ular tajriba xarajatini kamaytiradi, prototiplashni xavfsizlashtiradi, bozor va resurs ssenariylarini taqqoslash imkonini beradi hamda investorlar bilan kommunikatsiyada dalillilikni oshiradi. Ayniqsa, ekologik loyihalarda texnik yechim, iqtisodiy samaradorlik va ekologik ta'sir bir vaqtning o'zida baholanishi kerakligi sababli virtual laboratoriya kompleks qaror qabul qilish madaniyatini shakllantiradi.

O'zbekiston sharoitida mazkur yondashuvni muvaffaqiyatli joriy etish uchun universitetlar, texnoparklar, kichik biznesni qo'llab-quvvatlash markazlari va grant institutlari o'rtasida uzviy hamkorlik zarur. Maxsus virtual modullar, ochiq resurslar va mentorlik tizimi asosida qurilgan model ekologik startaplarning sifatini, yashovchanligini va bozorga chiqish tezligini sezilarli darajada oshirishi mumkin.

References

1. Suyunov, D. X. *Corporate Governance Mechanism: Problems and Solutions*. Monograph. Tashkent: Academia, 2007.
2. Suyunov, D., and Elmurod Abdusattorovich Khoshimov. "Methodological Aspects of Assessing the Effectiveness of Corporate Governance in Joint-Stock Companies." *Scientific Electronic Journal: Economics and Innovation Technologies*, no. 2, 2018.
3. Suyunov, D. H. "The Main Problems of Corporate Governance and Ways to Solve Them." *EPR International Journal of Economic Growth and Environmental Issues (EGEI)*.
4. Suyunov, D. H. "The Main Problems of Corporate Governance and Ways to Solve Them." *EPR International Journal of Economic Growth and Environmental Issues (EGEI)*.
5. Davletyarov, M. A., D. Suyunov, and A. T. Kenjabaev. "Digitalization of the Economy: Concepts, Problems and Implementation Strategy." *Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development*, vol. 12, 2023, pp. 209–218.
6. Davletyarov, M. A., D. Suyunov, and A. T. Kenjabaev. "State Regulation of Digital Transformation of the Economy." *American Journal of Business Administration, Economics and Banking*, vol. 9, 2023, pp. 145–150.