DOI: 10.65322/j.srd.05192026.83

RAQAMLI TRANSFORMATSIYA VA RAQAMLI IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISHDA BULUTLI TEXNOLOGIYALAR VA MA`LUMOTLARNI SAQLASHNING ILMIY-AMALIY AHAMIYATI

Qodirov Q.R., *t.f.f.d., v.b. dotsent,*
Iqtisodiyot va aniq fanlar kafedrasi,
E-mail:qqreht6873@gmail.com
Ipak yo'li innovatsiyalar universiteti

Annotatsiya. *Ushbu Maqolada raqamli transformatsiya va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda bulutli texnologiyalar, ma'lumotlarni saqlash va Big Data tahlilining ahamiyati yoritilgan. Xorijiy va mahalliy olimlarning qarashlari qiyosiy o'rganilib, axborot xavfsizligi va ta'lim muassasasida raqamlashtirish masalalari tahlil qilingan. Tahlil natijasida raqamli tayyorgarlikni baholashning besh mezonli kontseptual modeli va uni amaliyotda qo'llash bo'yicha tavsiyalar taklif etilgan.*

Abstract. *The article examines the significance of cloud technologies, data storage, and Big Data analytics for the advancement of digital transformation and the digital economy. It presents a comparative analysis of approaches taken by international and domestic researchers and addresses issues regarding information security and digitalization in higher education institutions. A conceptual model for assessing digital readiness based on five criteria is proposed, along with recommendations for its practical application.*

Аннотация. *В статье подчеркивается значимость облачных технологий, систем хранения данных и аналитики больших данных (Big Data) для развития цифровой трансформации и цифровой экономики. Представлен сравнительный анализ взглядов зарубежных и отечественных исследователей, а также рассмотрены вопросы информационной безопасности и цифровизации в образовательных учреждениях. На основе проведенного анализа предложена концептуальная модель оценки цифровой готовности, включающая пять критериев, и даны рекомендации по ее практическому применению.*

Kalit so'zlar: *raqamli transformatsiya, raqamli iqtisodiyot, bulutli texnologiyalar, Big Data, axborot xavfsizligi, raqamli tayyorgarlik.*

Ключевые слова: *цифровая трансформация, цифровая экономика, облачные технологии, Big Data, информационная безопасность, цифровая готовность.*

Keywords: *digital transformation, digital economy, cloud technologies, Big Data, information security, digital readiness.*

Kirish: Jahon iqtisodiyotida raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi iqtisodiy munosabatlar, boshqaruv mexanizmlari va ijtimoiy jarayonlarning mazmuniga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining ishlab chiqarish, xizmat ko'rsatish, moliya, davlat boshqaruvi va ta'lim sohalariga keng joriy etilishi raqamli iqtisodiyotning shakllanishiga zamin yaratmoqda. Bunday sharoitda tashkilotlar faoliyati samaradorligini oshirish, ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash, resurslardan oqilona foydalanish va boshqaruv qarorlarini ishonchli axborotlarga asoslangan holda qabul qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasida raqamli transformatsiyani jadallashtirish davlat siyosatining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Prezidentning 2020-yil 28-apreldagi PQ-4699-son qarori raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatni keng joriy etish, raqamli infratuzilmani modernizatsiya qilish, davlat axborot tizimlarini integratsiyalash va ta'limda raqamli texnologiyalardan foydalanishni kengaytirishga qaratilgan [1]. 2020-yil 5- oktyabrdagi PF-6079-son Farmon bilan tasdiqlangan «Raqamli O'zbekiston – 2030» strategiyasi iqtisodiyot tarmoqlari, ijtimoiy soha va

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.83

davlat boshqaruvini raqamli rivojlantirishning strategik asoslarini belgilaydi [2]. Mazkur siyosatning izchil davomi sifatida 2024-yil 14-oktyabrdagi PQ-358-son qaror bilan Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasi tasdiqlangan. Unda sun'iy intellektni iqtisodiyot va ijtimoiy sohalarga joriy etish, ma'lumotlarni qayta ishlash infratuzilmasini rivojlantirish, katta hajmdagi ma'lumotlardan foydalanish hamda kadrlarning bilim va ko‘nikmalarini oshirish vazifalari belgilangan [3]. Ushbu hujjatlar raqamli infratuzilma, ma'lumotlar bilan ishlash imkoniyatlari va inson kapitalini rivojlantirish masalalari mamlakat raqamli taraqqiyotida muhim o‘rin tutishini ko‘rsatadi.Raqamli iqtisodiyotning barqaror rivojlanishida bulutli texnologiyalar alohida o‘rin tutadi. Ular ma'lumotlarni masofadan saqlash, axborot resurslariga turli qurilmalar orqali kirish, hisoblash quvvatlarini talabga muvofiq kengaytirish va raqamli xizmatlarni tezkor joriy etish imkonini beradi. Shu bilan birga, bulutli infratuzilmadan foydalanish ma'lumotlarni himoya qilish, ruxsatsiz kirishning oldini olish, xizmatlarning uzluksizligini ta'minlash va raqamli resurslar xarajatlarini boshqarish kabi masalalarni ham kun tartibiga qo‘yadi. O‘zbekistonda iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohalarni raqamlashtirish, elektron xizmatlarni rivojlantirish, oliy ta'lim muassasalarida raqamli boshqaruv tizimlaridan foydalanish va raqamli kompetentsiyalarga ega mutaxassislar tayyorlash dolzarb vazifalardan hisoblanadi. Mazkur jarayonlarning ilmiy asoslarini o‘rganish, xorijiy tajribani milliy sharoit bilan qiyoslash va amaliy tavsiyalar ishlab chiqish ushbu tadqiqotning ahamiyatini belgilaydi.Tadqiqotning maqsadi raqamli transformatsiya va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda bulutli texnologiyalar hamda ma'lumotlarni saqlashning ahamiyatini ilmiy jihatdan tahlil qilish, xorijiy va mahalliy tadqiqotlarni qiyoslash hamda raqamli tayyorgarlikni baholashga doir amaliy yondashuvni taklif etishdan iborat.Tadqiqot ob'ekti raqamli transformatsiya jarayonlari bo‘lsa, tadqiqot predmetini raqamli iqtisodiyot sharoitida bulutli texnologiyalar, ma'lumotlarni saqlash va tahlil qilish mexanizmlarining tashkiliy, texnologik va ta'limiy jihatlari tashkil etadi.

Tadqiqotda ilmiy adabiyotlarni o‘rganish, qiyosiy tahlil, tizimli yondashuv, umumlashtirish va kontseptual modellashtirish usullaridan foydalanildi. Tadqiqot nazariy-analitik xususiyatga ega bo‘lib, taklif etilayotgan baholash modeli empirik ma'lumotlar asosida hali sinovdan o‘tkazilmagan.

Raqamli transformatsiyaning nazariy asoslari va raqamli iqtisodiyotdagi o‘rni

Raqamli transformatsiyani iqtisodiy va tashkiliy jarayonlarni raqamli texnologiyalar asosida sifat jihatidan o‘zgartirish jarayoni sifatida ta'riflash mumkin. Ushbu jarayonda axborot texnologiyalari mustaqil texnik vosita bo‘libgina qolmay, yangi biznes-modellar, boshqaruv mexanizmlari va xizmat ko‘rsatish usullarini shakllantiruvchi strategik omilga aylanadi.

Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti raqamli transformatsiyaga bag‘ishlangan tadqiqotlarida raqamli texnologiyalarning iqtisodiyot va jamiyatga ta'sirini baholash, raqamli siyosatni ishlab chiqish va transformatsiya natijalarini o‘lchash usullarini takomillashtirishga e'tibor qaratgan [4, 5]. Bu yondashuv raqamlashtirish natijalarini faqat joriy etilgan dasturlar yoki компьyuterlar soni bilan emas, balki mehnat unumdorligi, xizmatlar sifati, foydalanuvchilar ehtiyoji va iqtisodiy samaradorlik orqali baholash zarurligini ko‘rsatadi.

Jorj Vesterman, Dide Bonne va Endryu Mak-Afi raqamli transformatsiyani tashkilotlarning texnologik imkoniyatlari bilan boshqaruv salohiyati o‘rtasidagi bog‘liqlik asosida tahlil qilganlar. Ularning yondashuviga ko‘ra, raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish uchun ularni tashkilot strategiyasi, rahbarlik va ish jarayonlari bilan muvofiqlashtirish talab etiladi [6]. Demak, raqamli transformatsiyani amalga oshirishda texnik jihozlash bilan bir qatorda xodimlarning raqamli ko‘nikmalarini rivojlantirish va boshqaruv tizimini takomillashtirish ham muhimdir.

Jahon bankining raqamli iqtisodiyotga bag‘ishlangan tadqiqotlarida raqamli texnologiyalar iqtisodiy o‘sish va xizmatlardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishi bilan birga, ularning ijobiy natijalari institutlar, raqobat muhiti va inson kapitaliga ham bog‘liq ekani ta'kidlangan [7].

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.83

Shu bois raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda texnologiyalarni joriy etishning o‘zi yetarli emas; ulardan samarali foydalanishga xizmat qiladigan tashkiliy, huquqiy va kadrlar salohiyati ham shakllantirilishi lozim.

Bulutli texnologiyalarning ilmiy asoslari va iqtisodiy samaradorligi

Bulutli hisoblash axborot resurslari, dasturiy ta’minot va hisoblash quvvatlaridan internet yoki boshqa tarmoqlar orqali masofadan foydalanish imkonini beruvchi texnologiyalar majmuasidir. Piter Mell va Timoti Grans tomonidan NIST doirasida ishlab chiqilgan ta’rif bulutli hisoblashning asosiy xususiyatlari, xizmat modellari va joriy etish shakllarini tizimlashtirishda muhim metodologik manba hisoblanadi [8].

Maykl Armbrust va hammualliflarning Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing nomli tadqiqoti bulutli hisoblashning texnologik va iqtisodiy asoslarini tahlil qilgan muhim ilmiy ishlardan biridir. Mualliflar bulutli infratuzilma tashkilotlarga hisoblash resurslaridan ehtiyojga muvofiq foydalanish va infratuzilmani tashkil etish bilan bog‘liq ayrim dastlabki xarajatlarni kamaytirish imkonini berishini ko‘rsatganlar [9]. Mazkur tadqiqot bulutli texnologiyalarning iqtisodiy samaradorligini baholashda resurslardan foydalanish hajmi, infratuzilma xarajatlari va xizmatlarning ishonchliligini hisobga olish zarurligini asoslaydi.

Bulutli texnologiyalar odatda uchta asosiy xizmat modeli orqali tavsiflanadi. Birinchi model – xizmat sifatidagi infratuzilma (IaaS) bo‘lib, u serverlar, tarmoq va virtual hisoblash resurslaridan foydalanish imkonini beradi. Ikkinchi model – platforma xizmati (PaaS) bo‘lib, dasturiy mahsulotlarni ishlab chiqish, sinovdan o‘tkazish va joriy etish muhitini taqdim etadi. Uchinchi model – dasturiy ta’minot xizmati (SaaS) bo‘lib, foydalanuvchilarga tayyor dasturlardan internet orqali foydalanish imkonini yaratadi [8].

Ushbu modellarning har biri tashkilotning ehtiyojlari va texnik imkoniyatlariga qarab tanlanadi. Masalan, ta’lim muassasalarida elektron pochta, hujjatlar bilan hamkorlikda ishlash, o‘quv materiallarini tarqatish va masofaviy ta’lim platformalaridan foydalanishda SaaS yechimlari qo‘l kelishi mumkin. Katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash yoki maxsus axborot tizimlarini ishlab chiqishda esa IaaS va PaaS imkoniyatlaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Shu nuqtai nazardan, bulutli texnologiyalarni joriy etishdan oldin mavjud axborot tizimlarini inventarizatsiya qilish, ma’lumotlarning muhimlik darajasini aniqlash, iqtisodiy samaradorlikni hisoblash va xavflarni baholash talab etiladi. Bunday yondashuv raqamli infratuzilmadan uzoq muddatli va barqaror foydalanishga xizmat qiladi.

Ma’lumotlarni saqlash, Big Data va axborot xavfsizligi

Raqamli iqtisodiyotda ma’lumotlarni saqlash tizimlari faqat axborotni jamlash vositasi emas, balki uning ishonchliligi, yaxlitligi va foydalanish imkoniyatini ta’minlovchi infratuzilmaning muhim qismi hisoblanadi. Ma’lumotlar bazalari, bulutli omborlar, zaxira nusxalar va taqsimlangan saqlash tizimlari axborot resurslarini boshqarishda keng qo‘llaniladi.

Ma’lumotlarni saqlashda uchta muhim talabga alohida e’tibor qaratish zarur. Birinchisi – maxfiylik, ya’ni ma’lumotlardan faqat tegishli huquqqa ega shaxslar foydalanishi. Ikkinchisi – yaxlitlik, ya’ni ma’lumotlarning ruxsatsiz o‘zgartirilishi yoki buzilishining oldini olish. Uchinchisi – foydalanish imkoniyati, ya’ni axborot va tizimlar zarur vaqtda ishlashga tayyor bo‘lishi. Ushbu talablar axborot xavfsizligini boshqarishning asosiy tamoyillariga mos keladi [10, 11].

Katta hajmdagi ma’lumotlar – Big Data – turli manbalardan keladigan, hajmi, tezligi yoki xilma-xilligi sababli an’anaviy usullar bilan qayta ishlash qiyin bo‘lgan ma’lumotlar majmuasini anglatadi. Bunday ma’lumotlarni tahlil qilish bozor tendentsiyalarini aniqlash, foydalanuvchilar ehtiyojlarini o‘rganish, resurslar taqsimotini optimallashtirish va kelgusi jarayonlarni prognozlash imkonini beradi.

Oliy ta’lim tizimida Big Data talabalarning davomat ko‘rsatkichlari, fanlarni o‘zlashtirishi, elektron ta’lim platformalaridagi faolligi va o‘quv natijalarini tahlil qilish uchun qo‘llanilishi mumkin. Biroq bunday tahlillar talabalarning shaxsiy ma’lumotlarini himoya qilish,

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.83

ma’lumotlardan foydalanish maqsadini aniq belgilash va avtomatlashtirilgan baholash natijalarini inson tomonidan tekshirish tamoyillariga asoslanishi zarur.

O‘zbekiston Respublikasining «Shaxsga doir ma’lumotlar to‘g‘risida»gi va «Kiberxavfsizlik to‘g‘risida»gi qonunlari ma’lumotlarni muhofaza qilish hamda axborot tizimlarining xavfsizligini ta’minlashda muhim huquqiy asos bo‘lib xizmat qiladi [12, 13]. Shuning uchun raqamli transformatsiya loyihalarida texnologik yechimlar bilan bir qatorda huquqiy talablarga rioya etish va axborot xavfsizligi madaniyatini shakllantirish ham ustuvor vazifa sifatida qaralishi lozim.

Xorijiy va o‘zbekistonlik tadqiqotchilar ishlarining qiyosiy tahlili

Raqamli transformatsiya va bulutli texnologiyalar bo‘yicha xalqaro ilmiy adabiyotlarda texnologik infratuzilma, iqtisodiy samaradorlik, raqamli boshqaruv va ma’lumotlar analitikasi masalalari keng o‘rganilgan. OECD tadqiqotlarida raqamli o‘zgarishlarni baholash ko‘rsatkichlari va raqamli siyosatning ustuvor yo‘nalishlari yoritilgan bo‘lsa [4, 5], Jahon banki raqamli texnologiyalarning iqtisodiy va ijtimoiy natijalarini institutsional muhit hamda inson kapitali bilan bog‘liq holda tahlil qilgan [7].

M. Armbrust va hammualliflar bulutli hisoblashning iqtisodiy va texnologik imkoniyatlarini asoslab berganlar [9]. J. Vesterman, D. Bonne va E. Mak-Afi raqamli transformatsiyaning tashkilot strategiyasi va boshqaruv tizimi bilan bog‘liqligini ko‘rsatganlar [6]. J. Simens va F. Long esa ta’lim analitikasining o‘quv jarayonini tahlil qilish va ma’lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilishdagi ahamiyatini yoritganlar [14].

Oliy ta’lim tizimida katta hajmdagi ma’lumotlar va analitikadan foydalanishga bag‘ishlangan tadqiqotlar ham mazkur yo‘nalishning rivojlanayotganini ko‘rsatadi.

A. Stoyanov va B.K. Daniel oliy ta’lim tizimida Big Data va analitika qo‘llanilishi bo‘yicha adabiyotlarni tizimli ko‘rib chiqib, ma’lumotlar tahlili ta’lim, o‘qitish va ma’muriy boshqaruv vazifalarini qo‘llab-quvvatlashda qo‘llanilayotganini ko‘rsatganlar [15].

M. Shorfuzzaman va hammualliflar bulutli muhitda katta hajmdagi ma’lumotlarni tahlil qilish orqali mobil ta’limda o‘quv analitikasini qo‘llab-quvvatlash imkoniyatlarini o‘rganganlar [16].

O‘zbekistonda ham raqamli transformatsiyani ta’lim tizimiga tatbiq etish, bulutli platformalardan foydalanish va pedagoglarning raqamli kompetentsiyalarini rivojlantirish masalalari bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda [17, 18, 19]. A. Xursana-liev va M. Elmurodov O‘zbekistonda raqamli transformatsiya jarayoni, mavjud muammolar va rivojlanish yo‘nalishlarini muhokama qilganlar. Ularning ishlarida raqamli infratuzilma, malakali kadrlar va raqamli xizmatlarni rivojlantirish masalalariga e’tibor qaratilgan [20].

Qiyosiy tahlil natijalari xorijiy tadqiqotlarda bulutli infratuzilmaning iqtisodiy modeli, raqamli transformatsiyani boshqarish va ta’lim analitikasining umumiy nazariy asoslari keng yoritilganini ko‘rsatadi. O‘zbekistonlik mualliflar ishlarida esa ushbu yondashuvlarni milliy ta’lim tizimiga tatbiq etish, raqamli platformalardan foydalanish va pedagoglarning raqamli kompetentsiyalarini rivojlantirish masalalari muhim o‘rin egallaydi [17, 18, 19, 21].

Shu bilan birga, bulutli infratuzilmadan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini aniq ko‘rsatkichlar asosida baholash, ma’lumotlarni saqlash xavfsizligini amaliyotda sinovdan o‘tkazish, raqamli platformalarning ta’lim natijalariga ta’sirini empirik tahlil qilish va milliy sharoitga mos raqamli tayyorgarlik modellarini ishlab chiqish yo‘nalishlarida tadqiqotlarni yanada chuqurlashtirish maqsadga muvofiq.

Mualliflik taklifi: raqamli tayyorgarlikni baholash modeli

Yuqoridagi nazariy manbalar va qiyosiy tahlil asosida tashkilotlar, jumladan, ta’lim muassasalarining raqamli tayyorgarligini tizimli baholash uchun besh mezonli kontseptual modeль taklif etiladi. Modelning maqsadi raqamli texnologiyalarni joriy etish darajasini faqat texnika va

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.83

dasturiy ta’minot mavjudligi bilan emas, balki ma’lumotlarni boshqarish, xavfsizlik, inson kapitali va amaliy natijalar nuqtai nazaridan ham baholashdan iborat.

Modelga muvofiq, raqamli tayyorgarlik quyidagi besh mezon asosida baholanadi:

Raqamli infratuzilma (I) - bulutli xizmatlar, tarmoq imkoniyatlari, axborot tizimlarining ishonchliligi, resurslarni kengaytirish imkoniyati va tizimlar integratsiyasining holati.

Ma’lumotlarni boshqarish (M) - ma’lumotlarni yig‘ish, tasniflash, saqlash, yangilash, zaxiralash, sifatini nazorat qilish va turli axborot tizimlari o‘rtasida almashish mexanizmlarining mavjudligi.

Kiberxavfsizlik (X) - foydalanuvchilar huquqlarini boshqarish, autentifikatsiya, shifrlash, zaxira nusxalar, favqulodda holatlarda tiklash va axborot xavfsizligi talablariga rioya etish darajasi.

Inson kapitali va raqamli kompetentsiyalar (K) - rahbarlar, professor-o‘qituvchilar va xodimlarning raqamli ko‘nikmalari, malaka oshirish imkoniyatlari hamda yangi texnologiyalarni amaliyotda qo‘llash qobiliyati.

Jarayonlar integratsiyasi va natijadorlik (N) - raqamli texnologiyalarning asosiy ish jarayonlariga integratsiyalashganligi, ma’lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilinishi va joriy etish natijalarini muntazam baholash amaliyoti.

Har bir mezonni 0 dan 4 gacha bo‘lgan shkalada baholash taklif etiladi. Bunda 0 ball – tegishli jarayon mavjud emasligini; 1 ball – jarayon ayrim holatlarda va tizimsiz amalga oshirilishini; 2 ball – jarayon qisman joriy etilganini; 3 ball – jarayonning asosiy qismlari standartlashtirilganini; 4 ball esa jarayon to‘liq integratsiyalashgani, muntazam monitoring qilinayotgani va doimiy takomillashtirilayotganini anglatadi.

Raqamli tayyorgarlik indeksini quyidagi formula orqali hisoblash mumkin:

$$RTI = (I + M + X + K + N) / 20 \times 100\%$$

bu yerda RTI – raqamli tayyorgarlik indeksi; I, M, X, K va N – beshta mezon bo‘yicha qo‘yilgan baholar. Har bir mezonning eng yuqori bahosi 4 ball bo‘lgani uchun umumiy maksimal ball 20 ni tashkil etadi. Formulada barcha mezonlar teng vaznda qabul qilingan. Bu dastlabki kontseptual yondashuv bo‘lib, kelgusi empirik tadqiqotlarda mezonlar vazni aniqlanishi va zaruratga ko‘ra qayta ko‘rib chiqilishi mumkin.

Olingan natijalarni dastlabki talqin qilish uchun quyidagi shartli darajalar taklif etiladi:

1-jadval

Shartli raqamli tayyorgarlik darajasi

Indeks qiymati	Raqamli tayyorgarlik darajasi	Tavsiya etiladigan chora
0–20%	Boshlang‘ich	Infratuzilma va bazaviy axborot xavfsizligini.
21–40%	Bazaviy	Ma’lumotlarni boshqarish va raqamli ko‘nikmalarni rivojlantirish..
41–60%	Rivojlanayotgan	Axborot tizimlarini integratsiya qilish va jarayonlarni standartlashtirish.
61–80%	Etarli daraja	Tahlil, monitoring va xavflarni boshqarishni kuchaytirish.
81–100%	Yuqori daraja	Doimiy takomillashtirish, innovatsion yechimlar va natijadorlikni oshirish.

Mazkur chegaralar amaldagi xalqaro standart bilan belgilangan rasmiy darajalar emas, balki ushbu maqolada taklif etilayotgan dastlabki baholash mezonlaridir. Ularning ishonchliligini ta’minlash uchun model turli tashkilotlar va oliy ta’lim muassasalarida sinovdan o‘tkazilishi, mutaxassislar bahosi hamda real ko‘rsatkichlar asosida tekshirilishi lozim.

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.83

Taklif etilayotgan modelning ilmiy-amaliy ahamiyati shundaki, u raqamli transformatsiyani alohida texnologiyalarni joriy etish jarayoni sifatida emas, balki infratuzilma, ma'lumotlar, xavfsizlik, inson kapitali va natijadorlikni o'zaro bog'liq holda baholash imkonini beradi. Masalan, oliy ta'lim muassasasida elektron ta'lim platformasi mavjud bo'lishi raqamli tayyorgarlikning to'liqligini anglatmaydi. Ma'lumotlarni himoya qilish mexanizmi, o'qituvchilarning raqamli kompetentsiyalari, tizimlararo integratsiya va ta'lim natijalarini baholash amaliyoti ham birgalikda o'rganilishi zarur.

Shuningdek, modelni bosqichma-bosqich qo'llash tavsiya etiladi. Dastlabki bosqichda mavjud axborot tizimlari va raqamli kompetentsiyalar diagnostika qilinadi. Keyingi bosqichda muammolar ustuvorligiga qarab chora-tadbirlar rejasi ishlab chiqiladi. Uchinchi bosqichda tanlangan raqamli yechimlar cheklangan jarayonlarda sinovdan o'tkaziladi. Shundan so'ng ularni kengaytirish, axborot xavfsizligi auditi va natijalar monitoringi amalga oshiriladi. Bunday yondashuv texnologik yechimlarni maqsadli tanlash, resurslardan samarali foydalanish va raqamli o'zgarishlarning barqarorligini ta'minlashga xizmat qilishi mumkin.

Oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalardan foydalanishning ahamiyati va amaliy tavsiyalar

Raqamli iqtisodiyot sharoitida oliy ta'lim muassasalarining asosiy vazifalaridan biri zamonaviy texnologiyalarni o'zlashtirgan, axborot bilan mustaqil ishlay oladigan va raqamli muhitda samarali faoliyat yuritishga tayyor mutaxassislarni tayyorlashdan iborat. Shu sababli raqamli transformatsiya, bulutli texnologiyalar, ma'lumotlarni saqlash va tahlil qilish hamda axborot xavfsizligi bo'yicha bilimlarni ta'lim dasturlariga maqsadli kiritish muhim ahamiyatga ega.

Ta'lim jarayonida bulutli texnologiyalardan foydalanish elektron o'quv materiallarini markazlashgan holda saqlash, talabalarning masofadan ta'lim resurslariga kirishini ta'minlash, o'qituvchilar o'rtasida hamkorlikni kuchaytirish va o'quv jarayonini boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi. Shu bilan birga, raqamli platformalardan foydalanish pedagogik maqsadlarga muvofiq tashkil etilishi, talabalarning shaxsiy ma'lumotlari muhofaza qilinishi va raqamli resurslardan foydalanishda teng imkoniyatlar ta'minlanishi lozim.

Oliy ta'lim muassasalarida ushbu yo'nalishni rivojlantirish uchun bir qator amaliy choralarni amalga oshirish tavsiya etiladi. Birinchidan, o'quv dasturlariga bulutli hisoblash, ma'lumotlar bazalari, Big Data, axborot xavfsizligi va raqamli iqtisodiyotga oid mavzularni mutaxassislik xususiyatidan kelib chiqib kiritish zarur. Ikkinchidan, nazariy bilimlarni amaliy mashg'ulotlar bilan bog'lash, bulutli xizmatlardan foydalanish, ma'lumotlarni tahlil qilish va kiberxavfsizlikka oid keyslarni yechish bo'yicha loyihalar tashkil etish lozim. Uchinchidan, professor-o'qituvchilarning raqamli kompetentsiyalarini muntazam oshirish va ularni yangi ta'lim texnologiyalarini qo'llashga metodik jihatdan qo'llab-quvvatlash maqsadga muvofiq.

Talabalarni raqamli iqtisodiyot talablariga tayyorlashda faqat muayyan dasturlarni ishlatish ko'nikmasini shakllantirish bilan cheklanib qolmaslik kerak. Ular ma'lumotlarning ishonchliligini baholash, axborotni tahlil qilish, raqamli xavflarni anglash, jamoaviy loyihalarda ishlash va texnologik yechimlarning iqtisodiy samaradorligini tushunish kompetentsiyalariga ham ega bo'lishlari lozim. Bunday yondashuv bitiruvchilarning mehnat bozoridagi raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi.

Raqamli texnologiyalarni ta'lim boshqaruviga tatbiq etishda talabalarning o'zlashtirish natijalari, davomat ko'rsatkichlari va ta'lim resurslaridan foydalanish ma'lumotlarini tahlil qilish orqali ta'lim sifatini yaxshilash imkoniyati mavjud. Biroq ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv qarorlari pedagogik tajriba, talabalarning individual xususiyatlari va axloqiy talablar bilan uyg'unlashtirilishi shart. Avtomatlashtirilgan tahlil natijalari inson tomonidan ko'rib chiqilishi va talabalarning shaxsiy hayotiga daxl qiluvchi ma'lumotlardan maqsadsiz foydalanishga yo'l qo'yilmasligi lozim.

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.83

Taklif etilgan raqamli tayyorgarlik indeksidan oliy ta’lim muassasasining ichki monitoringida ham foydalanish mumkin. Mazkur yondashuv axborot tizimlari holatini baholash, xodimlarning malaka oshirish ehtiyojlarini aniqlash, kiberxavfsizlik choralarini takomillashtirish va raqamli loyihalar samaradorligini kuzatish uchun umumiy tahliliy asosni yaratadi. Biroq indeks natijalari mustaqil ravishda ta’lim sifati yoki muassasa samaradorligining yagona ko‘rsatkichi sifatida qabul qilinmasligi, boshqa ta’lim va boshqaruv ko‘rsatkichlari bilan birgalikda talqin qilinishi kerak.

Xulosa. Olib borilgan tahlil raqamli transformatsiya va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda bulutli texnologiyalar hamda ma’lumotlarni saqlash tizimlari muhim o‘rin tutishini ko‘rsatadi. Bulutli texnologiyalar hisoblash resurslaridan moslashuvchan foydalanish, ma’lumotlarni markazlashgan holda boshqarish, raqamli xizmatlarni tezkor joriy etish va infratuzilma xarajatlarini optimallashtirish imkoniyatlarini yaratadi. Biroq ulardan samarali foydalanish ma’lumotlar xavfsizligi, xizmatlar uzluksizligi, huquqiy talablarga rioya etish va iqtisodiy samaradorlikni baholash bilan uzviy bog‘liqdir.

O‘zbekistonda raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatni rivojlantirish, raqamli infratuzilmani takomillashtirish hamda sun’iy intellekt va katta hajmdagi ma’lumotlardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishga qaratilgan davlat siyosati ushbu yo‘nalishdagi ilmiy va amaliy tadqiqotlar uchun muhim asos yaratadi. Mazkur vazifalarning samarali amalga oshirilishi texnologik yechimlar bilan bir qatorda kiberxavfsizlik, malakali kadrlar va ma’lumotlarni boshqarish tizimlarini rivojlantirishni ham talab qiladi.

Xorijiy va mahalliy tadqiqotlarni qiyosiy o‘rganish raqamli transformatsiyaning texnologik, iqtisodiy va tashkiliy jihatlarini o‘zaro uyg‘unlikda tahlil qilish zarurligini tasdiqlaydi. Xalqaro ilmiy ishlar bulutli hisoblashning nazariy asoslari, raqamli boshqaruv va ta’lim analitikasini rivojlantirishga hissa qo‘shgan bo‘lsa, O‘zbekiston mualliflari ishlarida ushbu yondashuvlarni milliy ta’lim tizimiga tatbiq etish, raqamli platformalardan foydalanish va pedagoglarning raqamli kompetentsiyalarini oshirish masalalari yoritilgan.

Maqolaning mualliflik taklifi raqamli tayyorgarlikni besh mezon – raqamli infratuzilma, ma’lumotlarni boshqarish, kiberxavfsizlik, inson kapitali va natijadorlik – asosida baholashga mo‘ljallangan kontseptual modelni ishlab chiqishdan iborat. Mazkur yondashuv raqamli transformatsiya darajasini tizimli baholashga yordam berishi mumkin.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy xulosalar shakllantirildi. Birinchidan, raqamli texnologiyalarni joriy etish tashkilotning strategik maqsadlari va iqtisodiy ehtiyojlariga muvofiq amalga oshirilishi lozim. Ikkinchidan, ma’lumotlarni saqlash va qayta ishlashda axborot xavfsizligi, shaxsiy ma’lumotlarni muhofaza qilish va zaxira nusxalarini yaratishga ustuvor ahamiyat qaratish zarur. Uchinchidan, ta’lim muassasalarida bulutli texnologiyalar va ma’lumotlar analitikasidan foydalanishni kengaytirish bilan birga, professor-o‘qituvchilar hamda talabalarning raqamli kompetentsiyalarini rivojlantirish talab etiladi. To‘rtinchidan, kelgusi tadqiqotlarda bulutli texnologiyalarning iqtisodiy samaradorligi, xavfsizligi va ta’lim sifatiga ta’sirini aniq ko‘rsatkichlar asosida baholash maqsadga muvofiq.

Umuman olganda, bulutli texnologiyalar va ma’lumotlarni samarali boshqarish raqamli iqtisodiyotning barqaror rivojlanishi, ta’lim sifatini oshirish va raqobatbardosh kadrlar tayyorlash uchun muhim ilmiy-amaliy asos hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 28 apreldagi PQ-4699-son «Raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatni keng joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi qarori.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5 oktyabrdagi PF-6079-son «“Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi Farmoni.

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.83

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 14 oktyabrdagi PQ-358-son «Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030 yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida»gi qarori.

4. OECD. Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives. Paris: OECD Publishing, 2019.

5. OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. Paris: OECD Publishing, 2019. DOI: https://doi.org/10.1787/9789264311992-en

6. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Boston: Harvard Business Review Press, 2014.

7. World Bank. World Development Report 2016: Digital Dividends. Washington, DC: World Bank, 2016.

8. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing. NIST Special Publication 800-145. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2011.

9. Armbrust M., Fox A., Griffith R., Joseph A. D., Katz R. H., Konwinski A., Lee G., Patterson D. A., Rabkin A., Stoica I., Zaharia M. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing. Technical Report No. UCB/EECS-2009-28. Berkeley: University of California, 2009.

10. ISO/IEC 27001:2022. Information Security, Cybersecurity and Privacy Protection – Information Security Management Systems – Requirements. Geneva: ISO, 2022.

11. National Institute of Standards and Technology. The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0. NIST CSWP 29. Gaithersburg: NIST, 2024.

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

13. O‘zbekiston Respublikasining 2022 yil 15 apreldagi O‘RQ-764-son «Kiberxavfsizlik to‘g‘risida»gi Qonuni.

14. Long P., Siemens G. Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education // EDUCAUSE Review. 2011. Vol. 46, No. 5. P. 30–32, 34, 36, 38, 40.

15. Stojanov A., Daniel B. K. A decade of research into the application of big data and analytics in higher education: A systematic review of the literature // Education and Information Technologies. 2024. Vol. 29. P. 5807–5831. DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-023-12033-8

16. Shorfuzzaman M., Hossain M. S., Nazir A., Muhammad G., Alamri A. Harnessing the power of big data analytics in the cloud to support learning analytics in mobile learning environment // Computers in Human Behavior. 2019. Vol. 92. P. 578–588. DOI: https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.002

17. Abdullayev Sh. S., Mamatkarimova S. M. Raqamli transformatsiya sharoitida bulutli texnologiyalar va Big Data asosida ta’lim modeli // Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi. 2026. 7-jild, 1-son. B. 201–206.

18. Azimjanova G. Bulutli texnologiyalar asosida ta’lim menejment axborot tizimlaridan foydalanishning hozirgi holati va tahlili // NRJ. 2026. Vol. 3, No. 3.

19. Zakirova F., Zakirova M. Towards Education 4.0: Analysis of the Digital Tools Used by Uzbek University Teachers // International Journal of Social Science and Humanity. 2024. Vol. 14, No. 6. P. 294–299.

20. Xursanaliyev A., Elmurodov M. O‘zbekistonda raqamli transformatsiya jarayoni: muammolar va rivojlanish yo‘nalishlari // University Research Base. 2024. B. 330–335.

21. Suyumov J., Rashidov S., Odilov B. Bulutli texnologiyalar va raqamli transformatsiya // Research and Implementation. 2025. Maxsus son, 3(3). B. 307–309.