



OLIV TA'LIM TIZIMIDA KPI MA'LUMOTLARINING ISHONCHLILIGINI TA'MINLASH USULLARI VA ALGORITMLARI

Tishlikov Sultonjon Abduraimovich

dotsent, tsa_sultonbek@bk.ru

Guliston davlat universiteti

Karabayeva A'loxon Maxmud qizi,

karabayevaaloxon@gmail.com

Guliston davlat universitet

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim tizimida boshqaruv qarorlarini qabul qilish, ta'lim va ilmiy faoliyat samaradorligini baholash hamda professor-o'qituvchilar faoliyatini monitoring qilishda qo'llaniladigan KPI (Key Performance Indicators — asosiy samaradorlik ko'rsatkichlari) ma'lumotlarining ishonchliligini ta'minlash muammosi tadqiq etilgan. Raqamli transformatsiya sharoitida oliy ta'lim muassasalarida talaba kontingenti, professor-o'qituvchilar faoliyati, ilmiy-tadqiqot ishlari, o'quv yuklamasi, nashr faolligi, xalqaro hamkorlik, ta'lim sifati va boshqa ko'plab jarayonlarga oid ma'lumotlar turli axborot tizimlarida shakllanmoqda. Bunday sharoitda KPI qiymatining noto'g'ri, to'liq bo'lmagan, takroriy, eskirgan yoki qarama-qarshi ma'lumotlar asosida shakllanishi boshqaruv qarorlarining sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Tadqiqotda KPI ma'lumotlarining ishonchliligi tushunchasi aniqlik, to'liqlik, izchillik, dolzarblik, yaxlitlik va verifikatsiya qilinuvchanlik kabi mezonlar asosida tizimlashtirilgan. Oliy ta'lim tizimida KPI ma'lumotlarini shakllantirish manbalari va ma'lumotlar oqimining xususiyatlari tahlil qilingan. Ma'lumotlarni yig'ish, dastlabki validatsiya, takroriy yozuvlarni aniqlash, mantiqiy nazorat, statistik nazorat, anomalialarni aniqlash va yakuniy ishonchlilik koeffitsientini hisoblashga asoslangan ko'p bosqichli algoritmik yondashuv taklif etilgan.



Maqolada, shuningdek, KPI ma'lumotlarining ishonchliligini baholash uchun konseptual model ishlab chiqilgan hamda ma'lumotlar sifatining alohida mezonlarini umumlashtiruvchi integral ko'rsatkichdan foydalanish taklif etilgan. Taklif etilayotgan yondashuv oliy ta'lim muassasalarida ma'lumotlarga asoslangan boshqaruvni kuchaytirish, inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytirish, ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirish va KPI monitoringining shaffofligini oshirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: *KPI, oliy ta'lim, ma'lumotlar ishonchliligi, ma'lumotlar sifati, validatsiya, verifikatsiya, anomaliya, monitoring, algoritm, ma'lumotlar bazasi, data governance, raqamli universitet.*

Abstract. *This article investigates the problem of ensuring the reliability of Key Performance Indicator (KPI) data used for decision-making, performance assessment, quality monitoring and institutional management in higher education. In the context of digital transformation, higher education institutions generate and process large volumes of data related to students, academic staff, teaching workload, research activities, publications, international cooperation and educational outcomes. Inaccurate, incomplete, duplicated, inconsistent or outdated data may lead to unreliable KPI values and consequently reduce the quality of managerial decisions.*

The study systematizes the concept of KPI data reliability according to several dimensions, including accuracy, completeness, consistency, timeliness, integrity and verifiability. The main sources and flows of KPI data in higher education institutions are analyzed. A multi-stage algorithmic approach is proposed, consisting of data collection, preliminary validation, duplicate detection, logical consistency checking, statistical analysis, anomaly detection and calculation of an integrated reliability coefficient.

A conceptual model for evaluating KPI data reliability is also proposed. The model combines individual data-quality dimensions into an integrated indicator that can be used for automated monitoring and decision support. The proposed approach



can contribute to reducing human-induced errors, improving transparency, automating data quality control and strengthening data-driven management in higher education institutions.

Keywords: *KPI, higher education, data reliability, data quality, validation, verification, anomaly detection, monitoring, algorithm, database, data governance, digital university.*

Oliy ta'lim tizimining raqamlashtirilishi ta'lim muassasalarini boshqarish jarayonlarida ma'lumotlarning rolini keskin oshirmoqda. Zamonaviy oliy ta'lim muassasasida boshqaruv qarorlari tobora ko'proq statistik ko'rsatkichlar, elektron ma'lumotlar bazalari, monitoring tizimlari va turli reyting hamda baholash mexanizmlariga tayanmoqda. Shu sababli ma'lumotlarning faqat mavjud bo'lishi emas, balki ularning ishonchli, aniq, to'liq va tekshiriladigan bo'lishi ham muhim ahamiyat kasb etadi.

KPI tizimi mazkur jarayonning muhim tarkibiy qismlaridan biridir. KPI orqali tashkilot yoki uning alohida tarkibiy bo'linmasi faoliyatining muayyan strategik yoki operatsion maqsadlarga erishish darajasi baholanadi. Oliy ta'limda KPI ko'rsatkichlari ta'lim sifati, ilmiy faoliyat, professor-o'qituvchilar samaradorligi, talabalar natijalari, xalqaro hamkorlik, moliyaviy va tashkiliy jarayonlarni monitoring qilish uchun qo'llanilishi mumkin

Ilmiy adabiyotlarda oliy ta'lim uchun KPI tushunchasi turli yo'nalishlarda tadqiq etilgan. Masalan, oliy ta'limdagi KPI bo'yicha 2025-yilda e'lon qilingan tizimli sharhda akademik samaradorlik, ilmiy mahsuldorlik va institutsional samaradorlik asosiy o'lchov yo'nalishlari sifatida ko'rsatilgan hamda KPIlarni joriy etishda ma'lumotlarning ishonchliligi va turli manfaatdor tomonlar maqsadlarini uyg'unlashtirish muammolari qayd etilgan [1].

UNESCO IIEP tomonidan oliy ta'lim uchun indikatorlar tizimini yaratish bo'yicha ishlab chiqilgan metodik qo'llanmada ham indikatorlar tizimi oliy ta'limni rejalashtirish, boshqarish, natijalarni namoyish etishda muhim vosita sifatida qaraladi [3].



Biroq KPI tizimining samaradorligi indikatorning o'zi bilan belgilanmaydi. Indikator qiymatini shakllantiruvchi ma'lumotlar noto'g'ri bo'lsa, matematik jihatdan to'g'ri hisoblangan KPI ham mazmunan noto'g'ri natija berishi mumkin. Demak, KPI tizimida asosiy muammolardan biri — “to'g'ri KPI hisoblash”dan oldin “to'g'ri ma'lumotni shakllantirish” masalasidir.

OECD oliy ta'lim samaradorligini baholash bo'yicha tadqiqotida indikatorlardan foydalanishda ma'lumotlarning mavjudligi va qamrovi bilan bog'liq cheklovlar mavjudligini ko'rsatadi. Ayrim samaradorlik mezonlarini to'liq baholash ma'lumotlarning yetarli emasligi sababli qiyinlashadi[3].

Shu nuqtayi nazardan, oliy ta'limda KPI ma'lumotlarining ishonchliligini ta'minlashni alohida ilmiy-amaliy masala sifatida tadqiq qilish dolzarbdir.

Mazkur tadqiqotning asosiy g'oyasi shundan iboratki, KPI ma'lumotlarining ishonchliligi bir martalik tekshiruv natijasi emas, balki “ma'lumotlarni yig'ishdan boshlab KPI natijasini taqdim etishgacha davom etadigan uzluksiz nazorat jarayoni” sifatida tashkil etilishi kerak.

KPI tizimlari dastlab boshqaruv va biznes jarayonlarida samaradorlikni o'lchash vositasi sifatida rivojlangan bo'lsa-da, keyinchalik oliy ta'lim, davlat boshqaruvi va ilmiy-tadqiqot faoliyatiga ham keng tatbiq etila boshladi.

Oliy ta'limda indikatorlar tizimini yaratish masalasida UNESCO IIEP yondashuvi indikatorlarni shunchaki statistik sonlar yig'indisi sifatida emas, balki muayyan maqsad, kontekst, boshqaruv vazifalari bilan bog'langan tizim sifatida ko'rishni taklif qiladi [2].

Oliy ta'lim tashkilotlari faoliyatini baholash uchun indikatorlarning juda ko'p turlari mavjud. SMART-QUAL tadqiqotida 36 ta oliy ta'lim muassasasining hujjatlari va ilmiy adabiyotlar asosida 525 ta indikator aniqlanib, ular ichidan 56 ta asosiy KPI ajratilgan. Bu holat oliy ta'limdagi indikatorlar tizimining murakkabligini ko'rsatadi [4].

Mazkur murakkablik ma'lumotlar ishonchliligi muammosini yanada kuchaytiradi. Chunki indikatorlar sonining ko'payishi bilan ma'lumot manbalari,



ma'lumotlarni kirituvchi subyektlar, ma'lumotlar formati va qayta ishlash bosqichlari ham ko'payadi.

Ta'lim statistikasi sohasidagi xalqaro amaliyotda ma'lumotlarni sifat nazoratidan o'tkazishning bir nechta bosqichlari qo'llaniladi. UNESCO UIS metodologiyasida ma'lumotlarning to'liqligi va xalqaro ta'riflarga mosligi tekshirilishi, avtomatik nazoratlar orqali xatolar aniqlanishi, vaqt qatorlari bilan taqqoslanishi, zarur holatlarda aniqlashtirish so'ralishi va yakuniy indikatorlar hisoblangandan so'ng standart sifat nazorati bajarilishi ko'rsatilgan [4].

Demak, KPI ma'lumotlarining ishonchliligini ta'minlash uchun faqat ma'lumotlar bazasini yaratish yetarli emas. Buning uchun ma'lumotlarni boshqarish siyosati, avtomatik nazorat, verifikatsiya, validatsiya, audit va monitoring mexanizmlari birgalikda ishlashi kerak.

Tadqiqotning asosiy maqsadi — oliy ta'lim tizimida KPI ma'lumotlarining ishonchliligini baholash va ta'minlashga imkon beruvchi usullar hamda algoritmik mexanizmni ishlab chiqish.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

1. KPI tushunchasi va uning oliy ta'limdagi funksiyalarini tahlil qilish;
2. KPI ma'lumotlarini shakllantirish manbalarini aniqlash;
3. KPI ma'lumotlari sifatiga ta'sir qiluvchi omillarni tasniflash;
4. Ma'lumotlarning ishonchlilik mezonlarini ishlab chiqish;
5. Validatsiya va verifikatsiya usullarini tahlil qilish;
6. Takroriy va qarama-qarshi ma'lumotlarni aniqlash usullarini ishlab chiqish;
7. KPI ma'lumotlaridagi statistik anomaliyalarni aniqlash;
8. Ma'lumotlarning ishonchliligini integral ko'rsatkich orqali baholash;
9. KPI ma'lumotlarini avtomatik nazorat qilish algoritmini taklif etish;
10. Taklif etilgan yondashuvni tajriba-sinov orqali baholash.

“Tadqiqot obyekti” — oliy ta'lim muassasalarida KPI ko'rsatkichlarini shakllantirish, yig'ish, saqlash va qayta ishlash jarayonlari.



“Tadqiqot predmeti” — KPI ma’lumotlarining ishonchliligini baholash usullari, ma’lumotlarni nazorat qilish algoritmlari, anomaliyalarni aniqlash mexanizmlari va ma’lumotlar sifatini boshqarish modellari.

Tadqiqotda tizimli tahlil, ma’lumotlarni tasniflash, statistik tahlil, validatsiya, verifikatsiya, anomaliyalarni aniqlash, matematik modellashtirish va algoritmlash usullaridan foydalanish mumkin.

KPI ma’lumotlarining ishonchliligi — KPI qiymatini shakllantirishda foydalanilgan ma’lumotlarning real jarayon yoki obyekt holatini imkon qadar to‘g‘ri aks ettirish xususiyatidir.

Bunda ishonchlilikni faqat “to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri” shaklida baholash yetarli emas. Uni bir nechta o‘lcham orqali baholash maqsadga muvofiq.

Tadqiqot doirasida quyidagi mezonlar taklif qilinadi:

“Aniqlik”— ma’lumotning real qiymatga mosligi;

“To‘liqlik” — zarur maydonlarning mavjudligi;

“Izchillik” — turli tizimlarda bir xil ma’lumotlarning o‘zaro mosligi;

“Dolzarblik” — ma’lumotlarning belgilangan davrga tegishli bo‘lishi;

“Yaxlitlik” — ma’lumotning ruxsatsiz o‘zgartirilmaganligi;

“Takrorlanmaslik” — bitta hodisaning bir necha marta hisobga olinmasligi;

“Verifikatsiyalanish” — ma’lumot manbasiga qaytib tekshirish imkoniyati.

Shunday qilib, KPI ma’lumotining ishonchliligi ko‘p o‘lchovli tushuncha sifatida qaraladi.

Oliy ta’lim muassasasida KPI ma’lumotlari bitta manbadan emas, balki bir nechta axborot tizimlaridan kelishi mumkin.

Umumiy ma’lumotlar oqimini quyidagi ketma-ketlikda ifodalash mumkin:

“Ma’lumot manbasi → ma’lumotlarni yig‘ish → dastlabki tekshiruv → ma’lumotlarni tozalash → validatsiya → integratsiya → KPI hisoblash → monitoring → boshqaruv qarori.”

Masalan, professor-o‘qituvchining ilmiy faoliyatiga oid KPI hisoblashda ilmiy maqolalar, konferensiya materiallari, ilmiy loyihalar, iqtiboslar va boshqa



ko'rsatkichlardan foydalanilishi mumkin. Agar biror maqola ikki xil tizimda ikki marta qayd etilgan bo'lsa, uning takroriy hisoblanishi KPI qiymatini sun'iy ravishda oshiradi.

Shuning uchun KPI algoritmi:

“ma'lumot mavjudmi? → ma'lumot to'liqmi? → ma'lumot formati to'g'rimi? → ma'lumot boshqa manbalar bilan mosmi? → takroriy yozuv mavjudmi? → statistik jihatdan noodatiy qiymat mavjudmi?” kabi ketma-ket nazoratlarni amalga oshirishi lozim.

KPI ma'lumotlari ishonchliligining pasayishiga quyidagi omillar sabab bo'lishi mumkin. Ma'lumotlarni qo'lda kiritishda: raqamni noto'g'ri yozish, ma'lumotni noto'g'ri maydonga kiritish, bir ma'lumotni ikki marta kiritish, majburiy maydonlarni to'ldirmaslik kabi xatolar yuzaga kelishi mumkin.

Bir nechta axborot tizimlarida bir obyekt turlicha identifikatsiya qilinsa, ma'lumotlarni birlashtirishda xatoliklar paydo bo'lishi mumkin.

KPI davriy ko'rsatkich bo'lgani sababli eski ma'lumotning yangi davrga tegishli deb qabul qilinishi noto'g'ri natijaga olib kelishi mumkin.

Bir hodisaning bir nechta yozuv shaklida saqlanishi KPI qiymatining sun'iy oshishiga olib kelishi mumkin.

KPI formulasi aniq belgilanmagan bo'lsa, bir xil faoliyat turli bo'linmalarda turlicha hisoblanishi mumkin. Shuning uchun ishonchlilikni ta'minlash faqat texnik masala emas. U “metodologik, tashkiliy va texnologik” masalalarning birligi sifatida qaralishi kerak.

Validatsiya ma'lumotning belgilangan talablar va qoidalarni qanoatlantirishini tekshirish jarayonidir.

KPI ma'lumotlarining ishonchliligi ilmiy jihatdan "Aniqlik" (Accuracy) mezonini bilan tavsiflanadi. Bu o'lchangan qiymatning haqiqiy natijaga moslik darajasini anglatadi. Islohotlar samaradorligini ta'minlash uchun quyidagi ilmiy metodlar qo'llaniladi.[5]



Masalan, agar “ilmiy maqolalar soni” maydonida manfiy son paydo bo‘lsa, bu qiymat validatsiyadan o‘tmasligi kerak.

Oddiy chegaraviy nazorat:

$$0 \leq x \leq X_{\max}$$

ko‘rinishida ifodalanishi mumkin.

Bunda x — KPI ma’lumotining qiymati, $X_{\max}$ esa tegishli indikator uchun ruxsat etilgan maksimal qiymat. Bundan tashqari, mantiqiy validatsiya ham qo‘llanadi.

Masalan: Agar professor-o‘qituvchining ish faoliyati mavjud bo‘lsa, uning KPI yozuvida tegishli identifikator mavjud bo‘lishi kerak.

Shuningdek;

“Yakuniy $KPI \leq$ mavjud faoliyatlarning yig‘indisi”kabi mantiqiy cheklovlar qo‘llanilishi mumkin.

Verifikatsiya ma’lumotning belgilangan manbaga mosligini tekshirishga qaratiladi. Bunda quyidagi savollar muhim:

1. Ma’lumot qayerdan olindi?
2. Uni kim kiritdi?
3. Qachon kiritildi?
4. Qaysi hujjat yoki axborot tizimi asos bo‘ldi?
5. Ma’lumot o‘zgartirilganmi?
6. Boshqa manbalarda ushbu ma’lumot mavjudmi?

Shu sababli har bir KPI yozuvi uchun metadata saqlash maqsadga muvofiq: 'source_id' , $\text{'verification_status'}$. Bunday yondashuv ma’lumotning kelib chiqishini kuzatish imkonini beradi.

Ma’lumotlarni tozalash jarayonida quyidagi operatsiyalar amalga oshirilishi mumkin:

1. Bo‘sh qiymatlarni aniqlash;
2. Noto‘g‘ri formatlarni aniqlash;
3. Takroriy yozuvlarni topish;



4. Noto'g'ri qiymatlarni aniqlash;
5. Nomlanishdagi farqlarni standartlashtirish;
6. Birliklarni bir xil ko'rinishga keltirish;
7. Vaqt formatlarini standartlashtirish.

Masalan, professor-o'qituvchi nomi bir tizimda:

“A. Karimov” boshqa tizimda “Karimov A.” ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Bunday holatda faqat matnni taqqoslash yetarli emas. Shuning uchun yagona identifikator asosida bog'lash maqsadga muvofiq.

Takroriy yozuvlarni aniqlash KPI ishonchliligini oshirishning muhim bosqichlaridan biridir. Takroriy yozuvlarni aniqlash uchun quyidagi atributlardan foydalanish mumkin: xodim identifikatori, faoliyat turi, hujjat identifikatori, sana, tashkilot, natija qiymati.

Agar ikkita yozuvning asosiy identifikatsiya atributlari bir xil bo'lsa, ular takroriy yozuv sifatida belgilanishi mumkin.

Algoritm:

- 1-bosqich. Ma'lumotlarni qabul qilish.
- 2-bosqich. Identifikatorlarni tekshirish.
- 3-bosqich. Bir xil identifikatorga ega yozuvlarni guruhlash.
- 4-bosqich. Qo'shimcha atributlarni taqqoslash.
- 5-bosqich. Takroriy yozuvlarni belgilash.
- 6-bosqich. Asosiy yozuvni saqlash.
- 7-bosqich. Nazorat jurnaliga yozish.

Bu algoritm ma'lumotlarni avtomatik tozalash tizimining tarkibiy qismi bo'lishi mumkin.

KPI ma'lumotlaridagi anomaliya — odatiy qiymatlardan sezilarli darajada farq qiluvchi kuzatuvdir. Masalan, ma'lum bir davrda professor-o'qituvchining ilmiy natijalari odatda 5–10 birlik atrofida bo'lib, birdaniga 150 birlikka teng bo'lsa, ushbu qiymat avtomatik tekshiruvga yuborilishi mumkin.

Statistik yondashuvlardan biri Z-score hisoblashdir: $z = (x - \mu) / \sigma$.



Bu yerda: $\bar{x}$ — kuzatilgan qiymat, $\bar{\mu}$ — o‘rtacha qiymat, σ — standart og‘ish.

$|z|$ qiymatining yuqoriligi kuzatuvning odatiy taqsimotdan uzoqligini ko‘rsatishi mumkin. Biroq statistik anomaliya avtomatik ravishda “xato” degani emas. U qo‘shimcha verifikatsiya talab qiluvchi yozuv sifatida qaralishi kerak. Bu juda muhim metodologik prinsipdir.

Tadqiqotning asosiy takliflaridan biri KPI ma’lumotlarining ishonchliligini bir nechta mezonlar asosida integral baholashdir.

Quyidagi umumiy model taklif etiladi: $R = w_1A + w_2C + w_3S + w_4T + w_5I + w_6V$. Bu yerda: R — umumiy ishonchlilik koeffitsienti, A — aniqlik, C — to‘liqlik, S — izchillik, T — dolzarblik, I — yaxlitlik, V — verifikatsiyalanish, $w_1...w_6$ — mezonlarning vazn koeffitsientlari.

Vaznlarning yig‘indisi: $w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 + w_6 = 1$ bo‘lishi kerak.

Mazkur modelning afzalligi shundaki, ma’lumotlarning ishonchliligi faqat bitta parametrga emas, balki bir nechta sifat mezonlariga asoslanadi.

Tadqiqot doirasida quyidagi algoritmik model taklif etiladi. 1-bosqich — ma’lumotlarni yig‘ish.

Turli axborot tizimlaridan KPI uchun zarur ma’lumotlar olinadi. 2-bosqich — format nazorati.

Maydonlarning turi va formati tekshiriladi. 3-bosqich — majburiy maydonlarni tekshirish.

KPI hisoblash uchun zarur atributlarning mavjudligi aniqlanadi. 4-bosqich — mantiqiy nazorat.

O‘zaro bog‘liq ma’lumotlar o‘rtasidagi mantiqiy munosabatlar tekshiriladi. 5-bosqich — takroriy yozuvlarni aniqlash.

Bir xil hodisa yoki faoliyatning takroriy qayd etilishi aniqlanadi. 6-bosqich — statistik nazorat.

Qiymatlarning umumiy taqsimotdan keskin farqlanishi tekshiriladi. 7-bosqich — manba bilan verifikatsiya.



Shubhali ma'lumotlar asosiy manba bilan solishtiriladi. 8-bosqich — ishonchlilik koeffitsientini hisoblash.

Har bir yozuv uchun yoki ma'lumotlar to'plami uchun 'R' koeffitsienti aniqlanadi. 9-bosqich — KPI hisoblash.

Faqat belgilangan ishonchlilik chegarasidan o'tgan ma'lumotlar KPI hisoblashga yuboriladi. 10-bosqich — monitoring va audit.

Natijalar dashboardda ko'rsatiladi va barcha o'zgarishlar audit jurnalida saqlanadi.

Tizimni beshta asosiy qatlamdan tashkil etish mumkin:

1. Ma'lumotlar manbalari qatlami

2. Integratsiya qatlami

Ma'lumotlarni yagona formatga keltirish va tizimlararo almashuvni ta'minlaydi.

3. Sifat nazorati qatlami

4. Analitik qatlam

5. Taqdimot qatlami

Bunday arxitektura ma'lumotlarni “manbadan qarorgacha” kuzatish imkonini beradi.

KPI ma'lumotlarining ishonchliligini faqat algoritm yordamida ta'minlash yetarli emas. Buning uchun ma'lumotlarni boshqarish — “Data Governance” tamoyillari ham zarur.

EDUCAUSE oliy ta'limda ma'lumotlar sifati va boshqaruvini yaxshilash uchun ma'lumotlar boshqaruvi, yagona ma'lumot modellari, siyosat, infratuzilma va ma'lumotlardan foydalanish madaniyatini rivojlantirish zarurligini ta'kidlaydi [6].

Data Governance doirasida quyidagi masalalar belgilanadi: ma'lumot egasi, ma'lumot uchun javobgar shaxs, ma'lumotdan foydalanish huquqi, ma'lumotlarni yangilash tartibi, ma'lumotlarni saqlash muddat, audit, maxfiylik, ma'lumotlar sifatini nazorat qilish.



Shunday qilib, “algoritm + ma’lumotlar boshqaruvi + audit” birgalikda ishlaganda KPI ishonchliligining yuqori darajasiga erishish mumkin.

Taklif etilayotgan tizimda dashboard faqat KPI qiymatlarini ko’rsatish vositasi bo’lmasligi kerak.

Dashboardda kamida quyidagi indikatorlar bo’lishi maqsadga muvofiq:

Ko’rsatkich	Mazmuni
KPI qiymati	Yakuniy samaradorlik natijasi
Ishonchlilik darajasi	Ma’lumot sifatining umumiy bahosi
To’liqlik	To’ldirilgan maydonlar ulushi
Xatoliklar	Aniqlangan noto’g’ri yozuvlar
Anomaliyalar	Shubhali qiymatlar soni
Takroriy yozuvlar	Dublikatlar soni
Verifikatsiya holati	Tekshirilgan ma’lumotlar ulushi
Yangilanish vaqti	Ma’lumotning oxirgi yangilanishi

Bu yondashuvda boshqaruvchi faqat “KPI qancha?” degan savolga emas, balki “Ushbu KPI qanchalik ishonchli?” degan savolga ham javob oladi. Taklif etilayotgan algoritmni baholash uchun nazorat ma’lumotlari to’plami shakllantiriladi.

Ma’lumotlar uch guruhga ajratilishi mumkin: to’g’ri ma’lumotlar, ataylab kiritilgan xatoliklar, anomaliyaga ega ma’lumotlar.

Algoritm ishga tushirilgandan so’ng quyidagi ko’rsatkichlar aniqlanadi: aniqlangan xatolar ulushi, aniqlanmagan xatolar ulushi, noto’g’ri aniqlangan xatolar, qayta ishlash vaqti, KPI hisoblashdagi farq.

Algoritm samaradorligini quyidagi ko’rsatkich bilan baholash mumkin:

$$\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP})$$

$$\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN})$$

$$\text{F1} = 2 \times \text{Precision} \times \text{Recall} / (\text{Precision} + \text{Recall})$$

Bu ko’rsatkichlar ayniqsa anomaliya va xatolarni aniqlash algoritmini baholashda foydalidir.



Tadqiqotning ilmiy yangiligini quyidagi yo‘nalishlarda shakllantirish mumkin:

Oliy ta’limdagi KPI ma’lumotlarining ishonchliligi aniqlik, to‘liqlik, izchillik, dolzarblik, yaxlitlik va verifikatsiyalanish mezonlari asosida kompleks model sifatida qoraladi, KPI ma’lumotlarini tekshirishning ko‘p bosqichli algoritmi taklif qilinadi, statistik anomaliyani avtomatik aniqlash va shubhali ma’lumotlarni qo‘shimcha verifikatsiyaga yo‘naltirish mexanizmi ishlab chiqiladi, ma’lumotlar sifatining alohida mezonlarini umumlashtiruvchi integral ishonchlilik koeffitsienti taklif qilinadi, KPI monitoringi natijalariga qo‘shimcha ravishda KPI ma’lumotining o‘z ishonchlilik darajasini ko‘rsatadigan dashboard konsepsiyasi taklif etiladi. Bu yondashuv KPI tizimini oddiy “natijalarni hisoblash tizimi”dan “ma’lumotlar sifati nazorat qilinadigan intellektual monitoring tizimi” darajasiga olib chiqishga xizmat qilishi mumkin. Taklif etilayotgan usul va algoritmlarning amaliy ahamiyati quyidagilarda namoyon bo‘ladi: KPI ma’lumotlarini avtomatik tekshirish, inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytirish, takroriy ma’lumotlarni aniqlash, shubhali qiymatlarni aniqlash, ma’lumotlarning kelib chiqishini kuzatish, KPI hisoblashning shaffofligini oshirish, boshqaruv qarorlarining axborot asosini mustahkamlash, ma’lumotlar sifatini doimiy monitoring qilish.

Bugungi kunda oliy ta’limda data-driven management, ya’ni ma’lumotlarga asoslangan boshqaruv rivojlanayotganligi sababli bu masala alohida ahamiyat kasb etmoqda. UNESCO ham ta’lim ma’lumotlarining sifati, monitoringi va boshqaruv qarorlarida ulardan foydalanishni ta’lim axborot tizimlarining asosiy vazifalaridan biri sifatida ko‘rsatadi [7].

KPI ma’lumotlarining ishonchliligini ta’minlash masalasida muhim jihat shundaki, ma’lumotdagi har qanday noodatiy qiymatni avtomatik ravishda xato deb hisoblash mumkin emas. Masalan, bir professor-o‘qituvchining ilmiy faoliyat ko‘rsatkichi boshqa xodimlarga nisbatan yuqori bo‘lishi mumkin. Statistik algoritmi buni anomaliya sifatida belgilashi mumkin, biroq bu qiymat real faoliyat natijasi bo‘lish ehtimoli ham mavjud. Shu sababli taklif qilinayotgan algoritmda anomaliya



aniqlanganda ma'lumotni avtomatik o'chirish emas, balki ***"qo'shimcha verifikatsiya talab qilinadi"*** holatiga o'tkazish taklif etiladi.

Bu yondashuv noto'g'ri avtomatik qarorlar xavfini kamaytiradi.

Yana bir muhim masala — KPIlarning haddan tashqari ko'paytirilishidir. KPI soni ko'paygan sari ma'lumotlarni yig'ish va nazorat qilish murakkablashadi. Shu sababli KPIlar strategik maqsad bilan bog'langan, o'lchanadigan, aniq metodologiyaga ega va ma'lumot manbasi belgilangan bo'lishi kerak.

SMART-QUAL tadqiqotining 525 indikatorni tahlil qilib, ularni 56 ta asosiy KPIga qisqartirgani ham indikatorlar tizimida tanlash va ustuvorlashtirish masalasi muhimligini ko'rsatadi [1].

Demak, ishonchli KPI tizimini yaratish uchun quyidagi uchta shart bir vaqtning o'zida bajarilishi lozim: 1-to'g'ri indikator 2-ishonchli ma'lumot 3-to'g'ri hisoblash algoritmi. Ushbu uchlikdan birortasi mavjud bo'lmasa, yakuniy KPI natijasining boshqaruv qiymati pasayadi.

Tadqiqot natijasida KPI ma'lumotlarining ishonchliligini ta'minlashning quyidagi umumiy modeli taklif etiladi:

Manbalar, ma'lumotlarni yig'ish, standartlashtirish, validatsiya, deduplikatsiya, mantiqiy nazorat, statistik nazorat, anomaliyalarni aniqlash, verifikatsiya, ishonchlilik koeffitsientini hisoblash, KPI hisoblash, dashboard, Audit va qayta aloqa**

Mazkur modelning asosiy xususiyati — nazorat jarayonining KPI hisoblangandan keyin emas, balki "KPI hisoblashdan oldin" boshlanishidir.

Kelgusida taklif etilayotgan tizimni mashinaviy o'qitish algoritmlari bilan takomillashtirish mumkin. Masalan: tarixiy KPI ma'lumotlari asosida normal xatti-harakat modelini yaratish, yangi ma'lumotlarning ehtimoliy xatoliklarini bashorat qilish, anomaliyalarni avtomatik tasniflash, xatoliklarning sabablarini aniqlash, KPI natijalarini prognozlash.

Bunda sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanish mumkin, biroq algoritm natijalarining izohlanishi va inson tomonidan nazorat qilinishi muhim bo'lib qoladi.



Shuningdek, blokcheyn yoki kriptografik hash mexanizmlaridan ma'lumotlar tarixini o'zgartirishni aniqlash maqsadida foydalanish mumkin. Bunday texnologiyalar ayniqsa audit talab qilinadigan ma'lumotlarda qo'shimcha himoya mexanizmi sifatida ko'rib chiqilishi mumkin.

Yuqoridagilardan kelib chiqib aytganda, oliy ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi sharoitida KPI ko'rsatkichlaridan foydalanish boshqaruv samaradorligini oshirishning muhim vositalaridan biriga aylanmoqda. Biroq KPI tizimining boshqaruv qiymati faqat indikatorlarning mavjudligi bilan emas, balki ularni shakllantiruvchi ma'lumotlarning ishonchliligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot davomida KPI ma'lumotlarining ishonchliligi ko'p o'lchovli tushuncha sifatida qaraldi. Aniqlik, to'liqlik, izchillik, dolzarblik, yaxlitlik va verifikatsiyalanish asosiy mezonlar sifatida ajratildi. KPI ma'lumotlarining ishonchliligiga inson omili, texnik xatolar, ma'lumotlarning takroriy kiritilishi, tizimlararo integratsiya muammolari, noto'g'ri format, eskirgan ma'lumot va metodologik nomuvofiqlik kabi omillar ta'sir qilishi aniqlandi. Shu asosda KPI ma'lumotlarini ishonchliligini ta'minlash uchun ko'p bosqichli algoritmik yondashuv taklif qilindi. Ushbu yondashuv ma'lumotlarni yig'ish, formatni tekshirish, to'liqlikni nazorat qilish, mantiqiy validatsiya, deduplikatsiya, statistik nazorat, anomaliyalarni aniqlash, manba bilan verifikatsiya va integral ishonchlilik koeffitsientini hisoblash bosqichlarini o'z ichiga oladi.

Taklif etilgan modelning muhim jihati shundaki, anomaliya aniqlangan ma'lumot avtomatik ravishda xato deb chiqarib tashlanmaydi. U qo'shimcha tekshiruv talab qiladigan yozuv sifatida belgilanadi. Bu esa real, ammo noodatiy natijalarni xato sifatida rad etish ehtimolini kamaytiradi. KPI ma'lumotlarining ishonchliligini baholash uchun taklif etilgan integral model ma'lumotlar sifatini yagona ko'rsatkich orqali monitoring qilish imkonini beradi. Bunday ko'rsatkich boshqaruvchilarga nafaqat KPI natijasini, balki ushbu natijaga asos bo'lgan ma'lumotlarning sifat darajasini ham ko'rish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ishonchli KPI tizimini shakllantirish uchta o'zaro bog'liq tarkibiy



qismga asoslanishi kerak: “aniq indikator metodologiyasi, sifatli ma’lumot va ishonchli algoritmik qayta ishlash mexanizmi”. Shu sababli oliy ta’lim muassasalarida KPI tizimlarini rivojlantirishda ma’lumotlar sifatini nazorat qilish alohida modul sifatida qaralishi, Data Governance tamoyillari joriy etilishi, ma’lumotlarning kelib chiqishini kuzatish imkoniyati yaratilishi va avtomatik validatsiya hamda anomaliya aniqlash algoritmalaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

Kelgusidagi tadqiqotlarda taklif etilgan modelni real oliy ta’lim muassasasi ma’lumotlari asosida tajribadan o’tkazish, turli anomaliyalarni aniqlash algoritmalarini o‘zaro taqqoslash, mashinaviy o‘qitish modellarini joriy qilish va KPI ma’lumotlari ishonchliligini real vaqt rejimida baholovchi dasturiy platformani ishlab chiqish tadqiqotning amaliy qiymatini yanada oshirishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Teshome S. W. “Key Performance Indicators in Higher Education: Systematic Review of the Conceptualization, Dimensions, Frameworks, and Challenges of KPIs.” “International Journal of Education, Management, and Technology”, 2025, Vol. 3, No. 2, pp. 611–623
2. Martin M., Sauvageot C., Tchatchoua B. “Constructing an Indicator System or Scorecard for Higher Education: A Practical Guide”. UNESCO IIEP, 2011.
3. OECD. “Benchmarking Higher Education System Performance”. OECD Publishing. Oliy ta’lim samaradorligini indikatorlar asosida baholash va ma’lumotlar cheklovlari tahlili.
4. “SMART-QUAL: a dashboard for quality measurement in higher education institutions.” “International Journal of Quality & Reliability Management”, Vol. 40, Issue 6, 2022, pp. 1518–1539. DOI: 10.1108/IJQRM-06-2022-0167.
5. Tishlikov S.A. Adilov A.N. Karabayeva A.M Oliy talim tizimida kpi ma’lumotlarini ishonchliligini ta’minlash usullari va algoritmlari.“SIFATLI TA’LIM VA INNOVATSION MUAMMOLAR, YECHIMLAR VA



YONDASHUVLAR” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi 2026 (404-40).

6. EDUCAUSE. “Improving Data Quality and Governance”. 2024. Oliy ta’limda data governance, unified data models va data-informed culture masalalari.

7. UNESCO IIEP. “Data and Evidence: Education Management Information Systems”. Ta’lim ma’lumotlarini yig‘ish, qayta ishlash, saqlash, boshqarish va tahlil qilish tizimlari.

8. UNESCO Institute for Statistics. “Methods and Tools”. Education data quality, methodological standards and statistical tools.

9. Temple P. “Key Performance Indicators.” “The SAGE Encyclopedia of Higher Education”. KPIlarning oliy ta’limdagi mazmuni va qo‘llanilishi.

10. UNESCO Institute for Statistics. *Methodology: Data Review and Quality Assurance*. Ta’lim ma’lumotlarini avtomatik tekshirish, vaqt qatorlari bilan taqqoslash va sifat nazorati metodologiyasi.