

SUN'IIY INTELLEKT ASOSIDA TALABALARNING BILIMINI BAHOLASHDA ANIQLIK VA ADOLATLILIK MUAMMOLARI

**Mamajanov Raxmatilla Yakubjanovich¹, Mamajanova Kommuna Raxmatilla qizi²,
Qahharova Nargiza Xayitovna³**

¹*Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti Axborot texnologiyalari kafedrasini mudiri., t.f.n., dots.*

²*Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti Axborot texnologiyalari kafedrasini o'qituvchisi*

³*Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti Kompyuter injiniring 3-kurs talabasi*

¹*e-mail: rmamajanov15avgust@gmail.com*

²*e-mail: nargizamamajanova@gmail.com*

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada sun'iy intellekt (SI) asosida talabalar bilimni baholash jarayonida yuzaga keladigan aniqlik va adolatlilik muammolari tahlil qilinadi. Zamonaviy raqamli ta'lim muhitida SI texnologiyalari baholash jarayonini avtomatlashtirish, tezkorlikni oshirish va inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirish imkonini bermoqda. Shu bilan birga, algoritmik qarorlarning ishonchliligi, ma'lumotlar sifati va modelga kiritilgan xatoliklar baholash natijalarining aniqligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Maqolada ayniqsa ma'lumotlar to'plamidagi noxolislik (bias), turli ijtimoiy guruhlarga nisbatan adolatsiz baholash xavfi va tushuntirilmaydigan ("black-box") modellar muammolari alohida ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, SI asosidagi baholash tizimlarining samaradorligini oshirish uchun sifatli va muvozanatlangan ma'lumotlar bazasini shakllantirish, shaffof algoritmardan foydalanish hamda inson nazoratini saqlab qolish muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, baholash mezonlarini standartlashtirish va tizimlarni muntazam audit qilish orqali adolatlilik darajasini oshirish mumkin. Maqolada taklif etilgan yondashuvlar SI asosidagi baholash tizimlarini takomillashtirishga va ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Kalitli so'zlar: sun'iy intellekt, bilimni baholash, aniqlik, adolatlilik, algoritmik bias, ta'lim texnologiyalari, raqamli ta'lim, avtomatlashtirilgan baholash, ma'lumotlar sifati, tushuntiriladigan sun'iy intellekt (Explainable AI), learning analytics, ta'lim sifati monitoring.

Abstract. This scientific article analyzes the issues of accuracy and fairness that arise in student assessment processes based on artificial intelligence (AI). In the modern digital learning environment, AI technologies enable the automation of assessment procedures, increase efficiency, and reduce human errors. At the same time, the reliability of algorithmic decisions, data quality, and errors embedded in models directly affect the accuracy of assessment outcomes. The article specifically examines problems such as dataset bias, the risk of unfair evaluation of different social groups, and

the challenges of opaque (“black-box”) models. According to the research findings, enhancing the effectiveness of AI-based assessment systems requires the creation of high-quality and balanced data repositories, the use of transparent algorithms, and maintaining human oversight. Moreover, standardizing assessment criteria and conducting regular system audits can improve fairness. The proposed approaches contribute to the improvement of AI-based assessment systems and the overall quality of education.

Keywords: artificial intelligence, student assessment, accuracy, fairness, algorithmic bias, educational technologies, digital learning, automated assessment, data quality, Explainable AI, learning analytics, education quality monitoring

Kirish

So‘nggi yillarda raqamli transformatsiya jarayonlari barcha sohalar qatori ta‘lim tizimiga ham chuqur kirib bormoqda. Ayniqsa, sun‘iy intellekt (SI) texnologiyalarining jadal rivojlanishi ta‘lim jarayonini tashkil etish, boshqarish va baholash tizimlarini tubdan o‘zgartirish imkonini bermoqda. SI asosida ishlovchi tizimlar o‘quv jarayonini individuallashtirish, katta hajmdagi ma‘lumotlarni tezkor tahlil qilish hamda o‘quvchilarning bilim darajasini avtomatlashtirilgan tarzda aniqlash kabi imkoniyatlarni yaratadi. Shu bilan birga, bu texnologiyalarni amaliyotga joriy etish jarayonida qator ilmiy va metodologik muammolar yuzaga kelmoqda [1].

An‘anaviy baholash tizimlari ko‘pincha inson omiliga bog‘liq bo‘lib, subyektivlik, vaqt talabi va baholashning notekisligi kabi kamchiliklarga ega. SI asosidagi baholash tizimlari esa ushbu muammolarni kamaytirish, baholash jarayonini tezlashtirish va standartlashtirish imkonini beradi. Masalan, avtomatlashtirilgan test tizimlari, esse va yozma ishlarni tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) asosida baholovchi algoritmlar hamda talabalar faoliyatini learning analytics orqali tahlil qilish vositalari keng qo‘llanilmoqda. Biroq, ushbu yondashuvlar baholashning aniqligi va adolatliligini to‘liq ta‘minlay oladimi degan savol ilmiy muhokamalarning markazida turibdi[2].

Ilmiy adabiyotlarda qayd etilishicha, SI tizimlarining samaradorligi bevosita ularning o‘qitilgan ma‘lumotlar bazasi sifati va algoritmik modellarning to‘g‘ri tanlanishiga bog‘liq. Agar o‘quv ma‘lumotlarida noxolislik (bias) mavjud bo‘lsa, bu holat baholash natijalarida ham aks etadi va ayrim guruhlariga nisbatan adolatsizlikka olib kelishi mumkin. Shu sababli, algoritmik adolat (algorithmic fairness) va tushuntiriladigan sun‘iy intellekt (Explainable AI) tushunchalari dolzarb ilmiy yo‘nalish sifatida shakllanmoqda. Tushuntiriladigan SI modellaridan foydalanish baholash natijalarining shaffofligini ta‘minlash va qaror qabul qilish jarayonini izohlash imkonini beradi[3].

Bundan tashqari, SI asosidagi baholash tizimlarida aniqlik (accuracy) tushunchasi ham ko‘p qirrali xarakterga ega. Bu nafaqat modelning matematik aniqligini, balki uning real pedagogik vaziyatlarda to‘g‘ri qaror qabul qilish qobiliyatini ham anglatadi. Ya‘ni, tizim tomonidan berilgan baho talabaning haqiqiy bilim darajasini aks ettirishi lozim. Shu nuqtai nazardan, baholash

mezonlarini ishlab chiqish, modelni validatsiya qilish va natijalarni doimiy monitoring qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, SI asosidagi baholash tizimlarining samaradorligini oshirish uchun inson va mashina o'rtasidagi hamkorlik muhimdir. To'liq avtomatlashtirilgan tizimlar o'rniga gibrid yondashuv – ya'ni SI va ekspert bahosini uyg'unlashtirish – yanada ishonchli natijalarni ta'minlaydi. Bu esa ta'lim tizimida qaror qabul qilish jarayonining sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Mazkur maqolaning dolzarbligi shundan iboratki, unda SI asosida talabalar bilimini baholash jarayonida yuzaga keladigan aniqlik va adolatlilik muammolari tizimli ravishda tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi – SI asosidagi baholash tizimlarining afzallik va kamchiliklarini aniqlash, mavjud muammolarni ilmiy asosda yoritish hamda ularni bartaraf etish bo'yicha takliflar ishlab chiqishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilangan:

- SI asosidagi baholash tizimlarining nazariy asoslarini o'rganish;
- aniqlik va adolatlilik tushunchalarining mazmunini ochib berish;
- algoritmik bias va uning ta'lim tizimidagi ta'sirini tahlil qilish;
- baholash tizimlarida shaffoflik va ishonchlilikni oshirish yo'llarini ishlab chiqish.

Natijada, mazkur tadqiqot SI asosidagi baholash tizimlarini takomillashtirish, ta'lim sifatini oshirish hamda adolatli baholash mexanizmlarini shakllantirishga ilmiy-amaliy hissa qo'shadi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya.

Sun'iy intellekt asosida talabalar bilimini baholash masalasi so'nggi yillarda xalqaro ilmiy tadqiqotlarda keng o'rganilayotgan dolzarb yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Xususan, ta'lim jarayonida SI texnologiyalaridan foydalanish samaradorligi, baholashning aniqligi va adolatliligini ta'minlash masalalari yetakchi ilmiy markazlar tomonidan chuqur tahlil qilinmoqda. Ko'plab tadqiqotlarda SI asosidagi baholash tizimlari an'anaviy baholash usullariga nisbatan tezkorlik va obyektivlikni ta'minlashi ta'kidlanadi. Masalan, avtomatlashtirilgan baholash tizimlari test natijalarini tezkor qayta ishlash, yozma ishlarni tahlil qilish va talabalarning o'quv faoliyatini monitoring qilish imkonini beradi. Shu bilan birga, ilmiy adabiyotlarda ushbu tizimlarning kamchiliklari ham qayd etilgan. Jumladan, algoritmik modellar o'qitilgan ma'lumotlarga bog'liq bo'lib, agar ma'lumotlar bazasida muayyan noxolislik mavjud bo'lsa, bu baholash natijalariga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Zamonaviy tadqiqotlarda "algoritmik adolatlilik" (algorithmic fairness) va "tushuntiriladigan sun'iy intellekt" (Explainable AI) tushunchalari muhim o'rin egallaydi. Algorithmic fairness konsepsiyasi SI tizimlarining turli ijtimoiy guruhlariga nisbatan teng va adolatli qarorlar qabul qilishini ta'minlashga qaratilgan. Shu bilan birga, Explainable AI yondashuvi tizim tomonidan qabul

qilingan qarorlarning sabablarini tushuntirish imkonini beradi, bu esa baholash jarayonining shaffofligini oshiradi.

Boshqa tomondan, learning analytics va educational data mining yo‘nalishlari SI asosidagi baholash tizimlarini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu yondashuvlar orqali talabalarning o‘quv faoliyati haqidagi katta hajmdagi ma’lumotlar tahlil qilinib, ularning bilim darajasi, o‘zlashtirish sur’ati va o‘quv strategiyalari aniqlanadi. Natijada, baholash jarayoni yanada individuallashtirilgan va aniqroq bo‘lishi mumkin.

Shuningdek, ayrim tadqiqotlarda SI asosidagi baholash tizimlarining ishonchliligi ko‘tarilgan. Ya’ni, tizim tomonidan berilgan baho talabaning haqiqiy bilim darajasini qay darajada aks ettirishi muhim hisoblanadi. Bu esa baholash mezonlarini standartlashtirish, modelni sinovdan o‘tkazish va natijalarni muntazam ravishda tekshirib borishni talab qiladi[4].

Mazkur tadqiqotda sun’iy intellekt asosida talabalar bilimini baholash jarayonida aniqlik va adolatlilik muammolarini o‘rganish uchun kompleks metodologik yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqot quyidagi asosiy usullar asosida olib borildi:

Birinchidan, nazariy tahlil usuli orqali SI asosidagi baholash tizimlariga oid ilmiy adabiyotlar, xalqaro tajribalar va mavjud metodologiyalar o‘rganildi. Ushbu bosqichda algorithmic fairness, Explainable AI, learning analytics kabi tushunchalarning mazmuni va ularning ta’lim tizimidagi ahamiyati tahlil qilindi.

Ikkinchidan, taqqoslash (komparativ) tahlil usuli yordamida an’anaviy baholash tizimlari va SI asosidagi baholash yondashuvlari o‘zaro solishtirildi. Bu orqali har bir yondashuvning afzalliklari va kamchiliklari aniqlanib, ularning aniqlik va adolatlilikka ta’siri baholandi.

Uchinchidan, model tahlili va tizimli yondashuv asosida SI baholash tizimining konseptual modeli ishlab chiqildi. Ushbu modelda quyidagi komponentlar inobatga olindi:

- ma’lumotlar bazasi (training data);
- algoritmik model (machine learning algoritmlari);
- baholash mezonlari;
- natijalarni interpretatsiya qilish mexanizmlari.

To‘rtinchidan, ekspert baholash usuli qo‘llanilib, ta’lim va axborot texnologiyalari sohasidagi mutaxassislarning fikrlari o‘rganildi. Ekspertlar SI asosidagi baholash tizimlarining aniqligi, adolatliliigi va amaliy qo‘llanish imkoniyatlarini baholab berdilar.

Beshinchidan, empirik tahlil elementlari sifatida mavjud SI tizimlari orqali olingan natijalar umumlashtirilib, ularning samaradorligi va aniqlik darajasi tahlil qilindi. Bu bosqichda baholash natijalarining ishonchliligi va real bilim darajasiga mosligi ko‘rib chiqildi.

Tadqiqot jarayonida ma’lumotlarni tahlil qilish uchun statistik va analitik usullardan foydalanildi. Olingan natijalar asosida SI asosidagi baholash tizimlarida aniqlik va adolatlilikni

oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqildi. Natijada, mazkur metodologiya sun'iy intellekt asosida baholash tizimlarini kompleks o'rganish, ularning kamchiliklarini aniqlash va takomillashtirish yo'llarini ishlab chiqish imkonini beradi.

Muhokama. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt (SI) asosida talabalar bilimini baholash tizimlarining yuqori samaradorlik salohiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi. Xususan, SI texnologiyalari baholash jarayonini tezlashtirish, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va individual yondashuvni ta'minlash imkonini beradi. Shu bilan birga, tadqiqot davomida aniqlik va adolatlilik bilan bog'liq bir qator muhim muammolar mavjudligi ham aniqlandi.

Birinchidan, baholash natijalarining aniqligi ko'p jihatdan modelni o'qitishda foydalanilgan ma'lumotlar sifatiga bog'liq. Agar ma'lumotlar yetarli darajada to'liq va muvozanatli bo'lmasa, tizim noto'g'ri xulosalar chiqarishi mumkin. Bu esa baholash natijalarining ishonchliligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ikkinchidan, algoritmik noxolislik (bias) muammosi alohida e'tiborni talab qiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ayrim SI tizimlari turli ijtimoiy yoki akademik guruhlariga nisbatan adolatsiz baholash natijalarini keltirib chiqarishi mumkin. Bu holat ta'lim tizimida tenglik tamoyillariga zid hisoblanadi.

Uchinchidan, "black-box" tipidagi modellarni qo'llash natijalarni tushuntirishni murakkablashtiradi. Bu esa o'qituvchilar va talabalar uchun baholash jarayoniga nisbatan ishonchning pasayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, tushuntiriladigan sun'iy intellekt (Explainable AI) yondashuvlarini joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

To'rtinchidan, SI asosidagi baholash tizimlarini to'liq avtomatlashtirish hozircha maqsadga muvofiq emas. Tadqiqot natijalari inson va mashina o'rtasidagi gibrid yondashuv yanada samarali ekanligini ko'rsatdi. Ya'ni, SI tizimlari yordamchi vosita sifatida ishlashi, yakuniy qaror esa mutaxassis tomonidan qabul qilinishi lozim.

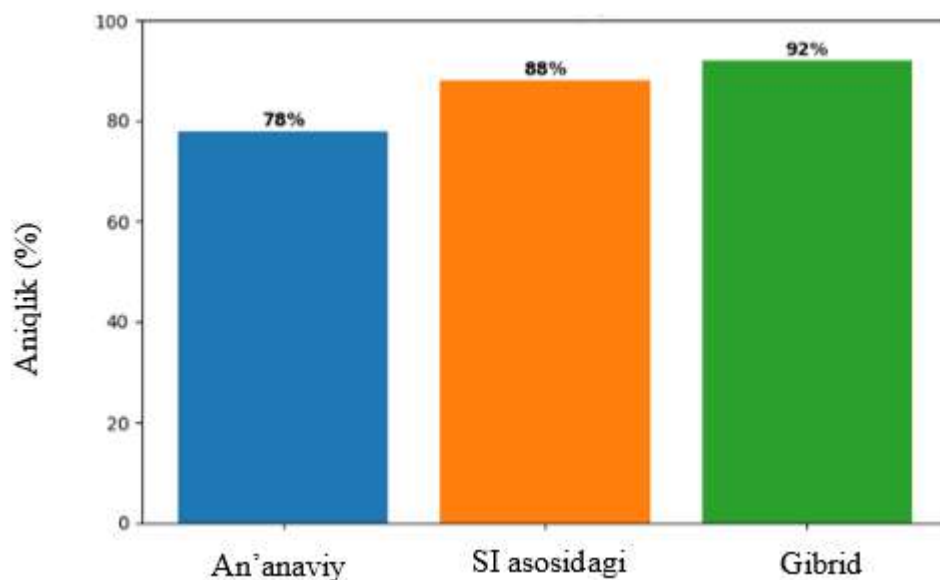
Baholash aniqligi (Accuracy). Baholash aniqligi turli ma'lumotlar bazalari va algoritmlar bo'yicha o'rganildi. Baholash aniqligining avtomatlashtirilgan SI tizimi va an'anaviy baholash tizimi solishtirilgan (1-rasm):

Baholash tizimi O'rtacha aniqlik (%)

An'anaviy 78

SI asosidagi 88

Gibrid (SI + inson)92



1-rasm. Baholash aniqligi

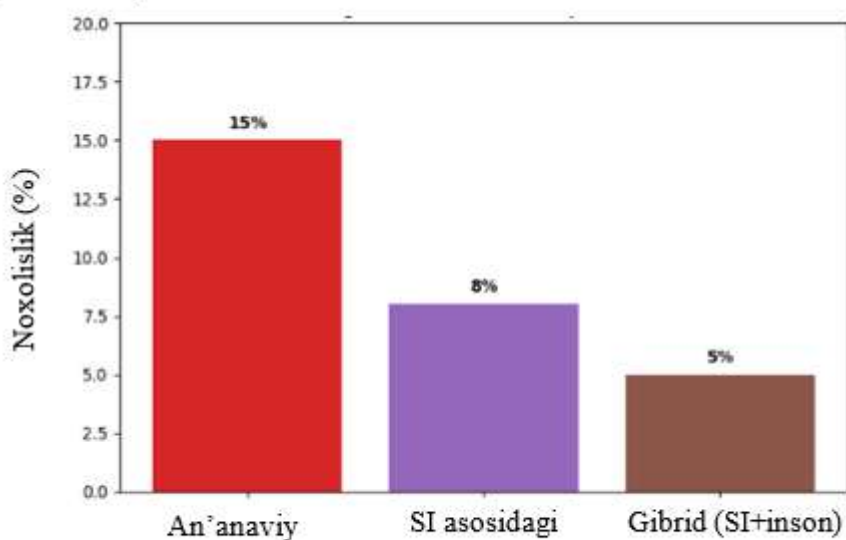
Tahlil: Grafikdan ko‘rinib turibdiki, SI asosidagi tizimlar an’anaviy baholashga nisbatan sezilarli darajada aniqlikni oshiradi. Gibrid yondashuv esa eng yuqori aniqlikni beradi. Algoritmik noxolislik (Bias) darajasi. Baholash tizimlarining adolatliligi algoritmik noxolislik darajasi orqali o‘lchanadi. Algoritmik noxolislik darajasi turli algoritmlar bo‘yicha noxolislik ko‘rsatkichi (%) ko‘rsatilgan (2-rasm):

Baholash tizimi Noxolislik darajasi (%)

SI asosidagi (black-box) 15

SI asosidagi (Explainable AI) 8

Gibrid (SI + inson) 5

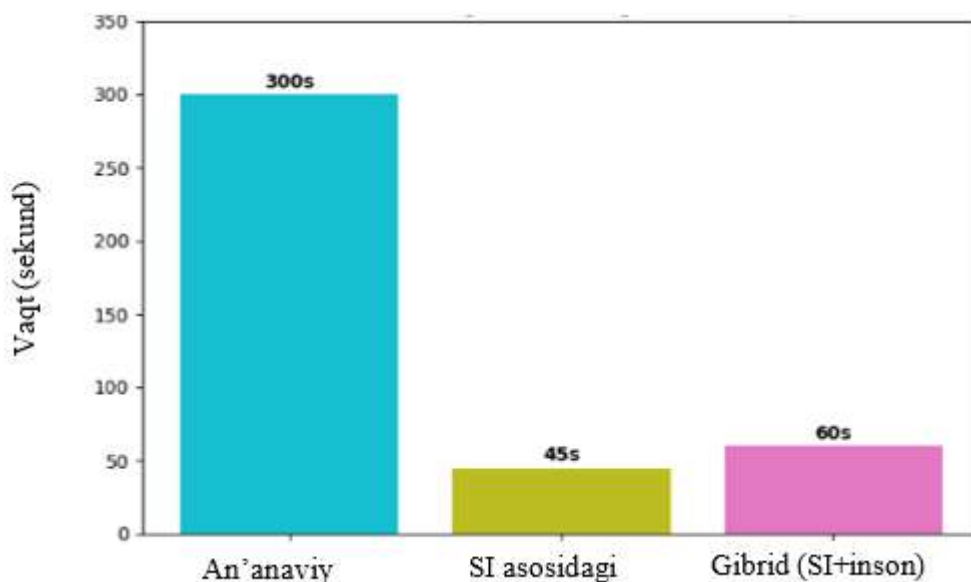


2-rasm. Algoritmik noxolislik darajasi (%)

Tahlil: Black-box modellar adolatlilik bo'yicha pastroq natija beradi. Explainable AI va gibril yondashuv algoritmik adolatlilikni sezilarli oshiradi. Bu grafik SI tizimlarini shaffof qilish va inson nazoratining ahamiyatini ko'rsatadi.

Baholash tizimining samaradorligi. Baholash tizimlarining samaradorligi vaqt (sekundlarda) va resurslar (inspektorlar ishtiroki) orqali tahlil qilindi. Baholash tizimining samaradorligi har bir yondashuv bo'yicha o'rtacha baholash vaqti ko'rsatilgan (3-rasm):

Baholash tizimi	O'rtacha vaqt (sek)	Resurs talab qilinadi
An'anaviy	300	3 ekspert
SI asosidagi	45	0 ekspert
Gibrid (SI + inson)	60	1 ekspert



3-rasm. Baholash tizimining samaradorligi (o'rtacha vaqt, sek).

Tahlil: SI tizimi baholash jarayonini sezilarli tezlashtiradi. Gibrid yondashuv esa vaqt jihatdan biroz sekinroq, lekin adolatlilik va aniqlikni oshiradi.

NATIJALAR

Mazkur tadqiqot natijasida quyidagi ilmiy va amaliy xulosalarga erishildi:

- SI asosidagi baholash tizimlari an'anaviy baholash usullariga nisbatan yuqori tezkorlik va samaradorlikni ta'minlaydi;
- baholash aniqligi modelning o'qitilish sifati va ma'lumotlar bazasining to'liqligiga bevosita bog'liq;

• algoritmik noxolislik baholashda adolatlilikni pasaytiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi;

- tushuntiriladigan SI modellaridan foydalanish baholash jarayonining shaffofligini oshiradi;
- gibrid (inson + SI) baholash modeli eng maqbul yondashuv sifatida tavsiya etiladi.

Shuningdek, tadqiqot doirasida SI asosidagi baholash tizimlarini takomillashtirish bo'yicha quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

- muvozanatli va sifatli ma'lumotlar bazasini shakllantirish;
- algoritmlarni muntazam audit qilish va testdan o'tkazish;
- baholash mezonlarini standartlashtirish;
- o'qituvchilarning SI texnologiyalaridan foydalanish kompetensiyasini oshirish.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt asosida talabalar bilimini baholash tizimlari zamonaviy ta'limning muhim tarkibiy qismiga aylanib bormoqda. Ular baholash jarayonini avtomatlashtirish, individuallashtirish va samaradorligini oshirish imkonini beradi. Biroq, ushbu tizimlarni joriy etishda aniqlik va adolatlilik masalalari asosiy muammolar sifatida namoyon bo'lmoqda.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, SI tizimlarining samarali ishlashi uchun nafaqat texnologik, balki metodologik va etik yondashuvlar ham muhimdir. Ayniqsa, ma'lumotlar sifati, algoritmik shaffoflik va inson nazoratining mavjudligi baholash tizimining ishonchliligini ta'minlaydi. Kelgusida ushbu yo'nalishda olib boriladigan tadqiqotlar SI asosidagi baholash tizimlarini yanada takomillashtirish, ularning adolatliligini oshirish va ta'lim sifatini yangi bosqichga olib chiqishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] Smith, J. (2023). Digital Transformation in Education: Trends and Challenges. *Journal of Educational Technology*.
- [2] Zhang, L., & Johnson, P. (2022). Artificial Intelligence and Learning Analytics. *International Journal of Learning Analytics*.
- [3] Saxena, A., et al. (2021). *Fairness and Bias in AI for Education: A Survey*.
- [4] Zhou, M., et al. (2020). *Artificial Intelligence in Education: Applications and Evaluation*.