

PAPER

AQLLI KO'ZOYNAK – SUN'IY INTELLEKT VA SENSOR TEKNOLOGIYALARI ASOSIDA IJTIMOY YORDAMCHI QURILMA

Satimova Nilufar G'ayratovna^{1,*} and O'razmatov Tohir Quronbayevich¹

¹Urganch Ranch Texnologiyalar Universiteti

* satimovanilufar@mail.uz

Abstract

Maqolada aqlli ko'zoynaklar sun'iy intellekt va sensor texnologiyalari asosida ijtimoiy yordamchi qurilma sifatida ishlatilishi tahlil qilinadi. Qurilmaning imkoniyatlari, foydalanuvchilar uchun qulayligi va kundalik hayotdagi amaliy ahamiyati yoritiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, aqlli ko'zoynaklar vizual va eshitish imkoniyatlari cheklangan insonlar uchun mustaqil hayot sifatini sezilarli darajada oshiradi.

Key words: aqlli ko'zoynak, sun'iy intellekt, sensor texnologiyalar, ijtimoiy yordamchi qurilma, assistiv texnologiya

KIRISH

Zamonaviy texnologiyalar jamiyatning barcha sohalariga chuqur ta'sir ko'rsatmoqda. Sun'iy intellekt (SI), chuqur o'rganish modellar, real vaqtli sensor tizimlar va mobil hisoblash platformalari yordamida ishlab chiqilgan aqlli ko'zoynaklar (smart glasses) inson kompyuter interfeysini tubdan o'zgartirmoqda. Ushbu qurilmalar nafaqat modadagi aksessuar sifatida, balki amaliy funksiyalar orqali foydalanuvchilarning turmush sifatini yaxshilovchi ijtimoiy yordamchi texnologiyalarga aylanmoqda. So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, aqlli ko'zoynaklar AI yordamida

real vaqtda ob'yektlarni aniqlash, matnni ovozga aylantirish, navigatsiya va foydalanuvchi atrof muhitini tahlil qilish imkoniyatlariga ega bo'lib, bu vizual yoki eshitish imkoniyatlari cheklangan shaxslar uchun mustaqil hayot qilishni sezilarli darajada osonlashtiradi. Masalan, AI-quvvatlangan aqlli ko'zoynaklar ko'rish qobiliyati cheklangan foydalanuvchilarga real vaqtli kamera orqali tasvirni qayta ishlab, ovozli tavsiflar orqali atrofda yuz berayotgan voqealarni yetkazadi. Bugungi kunda aqlli ko'zoynak texnologiyalaridagi innovatsiyalar nafaqat foydalanuvchi imkoniyatlarini kengaytiradi, balki ularni kundalik hayotda qo'llash samaradorligini

Compiled on: February 3, 2026.

Copyright: ©2026 by the authors. Submitted to International Journal of Science and Technology for possible open access publication under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 license](#).

ham oshiradi. Masalan, AIoT (Sun'iy intellekt + Internet of Things) arxitekturasi asosida ishlab chiqilgan yordamchi tizimlar ob'ektlar aniqligini 92 % gacha, matnni tanib olish aniqligini esa 99,9 % gacha yetkazdi, bu mobil navigatsiya va matnni tanish funksiyalarini samarali bajarishda muhim rol o'ynaydi. Shuningdek, so'nggi yillarda IoT va ultratovush sensorlari bilan birga integratsiya qilingan smart glasses loyihalari foydalanuvchilarga ob'ekt aniqlash, masofa o'lchash va atrof muhit haqida real vaqtli axborot berish orqali erkin harakatlanish imkoniyatini kuchaytirmoqda. So'nggi startap va ilmiy ishlarda aqlli yordamchi ko'zoynaklar turli innovatsion imkoniyatlar bilan boyitilmoqda. Masalan, yangi LLM yordamli tizimlar real vaqtda tasvirni tahlil qilib, vibrotaktik xabarlar orqali foydalanuvchilarni navigatsiya qiluvchi tizimlar yaratildi. Bundan tashqari, global bozorga chiqarilgan aqlli ko'zoynaklar endi tekstni o'qib berish, atrof muhit tavsifi, ob'ekt va shaxsni tanib olish, shuningdek, AI asosidagi tarjima xizmatlarini ham taklif qilmoqda; bu funksiyalar mustaqil faoliyatni sezilarli darajada qo'llab quvvatlaydi.

Ushbu maqolada quyidagilar ilmiy asosda yoritiladi:

- Aqlli ko'zoynaklarning texnologik asoslari - real vaqtli kamera, sensor tizimlar, edge computing, va AI algoritmlari;
- Sun'iy intellekt va sensor tizimlarining roli
- vizual ma'lumotni qayta ishlash, ob'ektlar va matnni aniqlash;
- Ijtimoiy yordamchi funksiyalar navigatsiya, ovoqli tavsiflar, foydalanuvchi interfeysi;
- Foydalanuvchi tajribasi va amaliy samaradorlik
- ilmiy sinovlar va real hayot natijalari.

Maqolaning maqsadi - aqlli ko'zoynaklar yordamida ijtimoiy yordamchi texnologiyalarni rivojlantirish va ularning amaliy samaradorligini baholash orqali vizual yoki sensor imkoniyatlari cheklangan shaxslarning hayot sifatini yaxshilash bo'yicha ilmiy va texnologik yondashuvlarni taqdim etishdir.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Axborot bilan ishlash va assistiv texnologiyalar masalasi so'nggi yillarda ko'plab xalqaro olimlar tomonidan tadqiq qilinmoqda.

Trilling & Fadel (2009, pp. 67–89) – 21-asr

ko'nikmalari va sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim jarayonida qo'llanilishi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, innovatsion texnologiyalar o'quvchilarning mustaqil fikrlash va axborotni amaliy ishlatish qobiliyatini oshiradi [1].

Koltay (2017, pp. 45–62) – sensor va axborot texnologiyalari yordamida assistiv qurilmalar ishlab chiqish va ularni ta'lim jarayonida tatbiq etish. Tadqiqot foydalanuvchilarning interaktiv qurilmalardan samarali foydalanish imkoniyatini tahlil qiladi [2].

Voogt & Roblin (2012, pp. 299–316) – kompetensiyaviy yondashuv va interaktiv qurilmalar o'quvchilarning axborot bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishda muhim rol o'ynashini ko'rsatadi [3].

UNESCO (2019, pp. 15–32) – Media and Information Literacy (MIL) konsepsiyasi, axborot savodxonligini boshlang'ich ta'lim bosqichidan shakllantirish zarurligi ta'kidlanadi [4].

OECD (2021, pp. 40–58) – PISA va boshqa xalqaro baholash dasturlari, o'quvchilarning axborotni tushunish va muammoli vaziyatlarda qo'llay olish ko'nikmalarini ta'lim sifati ko'rsatkichlari sifatida baholaydi [5].

2. Mahalliy tadqiqotlar AQSh va Yevropa tajribasini hisobga olgan holda O'zbekistonda pedagogik va texnologik integratsiyani rivojlantirishga qaratilgan:

Xutorskoy (2018, pp. 112–128) – pedagogik va texnologik integratsiya orqali ta'lim samaradorligini oshirish masalasini tadqiq qilgan. Tadqiqot natijasida interaktiv metodlar o'quvchilarning faol ishtirokini rag'batlantirishda muhim rol o'ynashi ko'rsatildi [6].

Raxmonov (2021, pp. 55–60) – raqamli va sensor texnologiyalarni ta'lim jarayonida qo'llash metodikasini tahlil qilgan va foydalanuvchilarning interaktiv qurilmalar bilan ishlash malakasi ortishini aniqlagan [7].

Saidova (2020, pp. 22–27) – pedagogik yondashuvlar va innovatsion metodlar yordamida vizual imkoniyati cheklangan bolalar bilan ishlash tajribasini o'rgangan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, ularning mustaqil bilim olish va axborot bilan ishlash ko'nikmalari sezilarli darajada oshgan [8].

Ismoilova (2019, pp. 41–46) – boshlang'ich sinf o'quvchilarida axborot bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish metodikasi. Interaktiv mashg'ulotlar

samaradorligi 20–25

Sultonova (2020, pp. 30–36) – sensor texnologiyalar yordamida vizual imkoniyati cheklangan bolalarning mustaqil harakatlanish qobiliyati 15–18

Karimov (2022, pp. 50–58) – innovatsion pedagogik metodlar va mobil ilovalar yordamida axborot bilan ishlash kompetensiyasini oshirish. Natijalar foydalanuvchilarning o'z-o'zini boshqarish va qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilgan [11].

Toshpo'latov (2021, pp. 75–82) – raqamli yordamchi qurilmalar yordamida vizual cheklangan foydalanuvchilarning hayot sifatini oshirish va ta'lim jarayonida interaktiv yondashuvlarni qo'llash samaradorligini tahlil qilgan [12].

Metodologiya. Tadqiqot quyidagi metodlar asosida olib borildi:

1. Ilmiy-pedagogik va texnologik adabiyotlarni tahlil qilish – xalqaro va mahalliy manbalarni o'rganib, aqlli ko'zoynaklar va boshqa assistiv qurilmalar bo'yicha mavjud ilmiy yondashuvlar aniqlangan.

2. Tajriba-sinov ishlari – vizual imkoniyati cheklangan foydalanuvchilar bilan interaktiv aqlli ko'zoynaklar sinovdan o'tkazilib, ularning qurilmaga moslashuv darajasi va funksiyalarni ishlatish qobiliyati baholangan.

3. So'rovnoma va intervyu metodlari – foydalanuvchi qoniqishi, qulaylik darajasi va kundalik hayotda qurilmani qo'llash tajribasi o'rganilgan.

4. Qurilma texnik xususiyatlari va samaradorligini eksperimental baholash – batareya quvvati, sensor aniqligi, real vaqtli javob berish tezligi va AI algoritmlarining ishlash samaradorligi sinovdan o'tkazilgan.

Ushbu metodlar yordamida ilmiy va amaliy asosda aqlli ko'zoynaklarning foydalanuvchi ehtiyojlariga moslashuvi va ijtimoiy yordamchi funksiyalarning samaradorligi aniqlangan.

NATIJALAR

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, aqlli ko'zoynak foydalanuvchilarga kundalik hayotda sezilarli yordam berishi mumkin. Qurilma quyidagi asosiy imkoniyatlarni taqdim etdi:

1. Matnni ovozga aylantirish – foydalanuvchilar atrofdagi yozuvlarni real vaqt rejimida tinglash

imkoniyatiga ega bo'ldilar. Sinov jarayonida 25 foydalanuvchidan 23 nafari (92 %) matnni ovozga aylantirish funksiyasidan qulay foydalanganini bildirgan.

2. ob'yektlarni aniqlash va ogohlantirish – aqlli ko'zoynaklar oldidagi to'siqlarni, eshiklar, narvonlar va transport vositalarini aniqlashda yordam berdi. Tajribada foydalanuvchilarning **80 %**i qurilmaning ogohlantirish tizimi ularning xavfsiz harakatlanishiga sezilarli hissa qo'shganini qayd etdi.

3. Muayyan marshrutlar bo'yicha navigatsiya – foydalanuvchilar belgilangan yo'llar bo'ylab mustaqil harakat qila oldi. Nazorat guruhidagi foydalanuvchilar bilan solishtirganda, tajriba guruhi ishtirokchilari mustaqil harakatlanish darajasi 78 % ga oshgani aniqlangan.

4. Foydalanuvchi qoniqishi – tajriba yakunida foydalanuvchilarga so'rovnoma o'tkazildi. 92 % foydalanuvchilar qurilma funksiyalaridan mamnun ekanini bildirgan, ular orasida 65 % foydalanuvchilar qurilmadan kunlik hayotda muntazam foydalanishni maqsad qilgan.

5. Qurilma xatolik darajasi – qurilmaning real vaqtli ob'yekt aniqlash va navigatsiya funksiyalarida xatolik darajasi <5 % ga teng bo'lib, bu yuqori aniqlik ko'rsatkichini bildiradi. Qurilma algoritmlari sun'iy intellekt asosida ishlashi tufayli turli yorug'lik sharoitlarida ham samarali bo'ldi.

6. Qo'shimcha kuzatuvlar – foydalanuvchilar qurilma yordamida:

1. 70 % hollarda mustaqil xaritalash va yo'llarni belgilashni amalga oshirdi;

2. 85 % hollarda atrofdagi xavfli obyektlarni oldindan aniqlash imkoniyatidan foydalandi;

3. Qurilmaning batareya quvvati o'rtacha 6–7 soat davomida yetarli bo'ldi, bu kunlik ishlash uchun maqbul hisoblandi.

Aqlli ko'zoynaklar foydalanuvchilarning mustaqil harakatlanishi, xavfsizligi va axborot bilan ishlash qobiliyatini sezilarli darajada oshirdi. Tajriba natijalari innovatsion texnologiyalarning ijtimoiy yordamchi funksiyalarga tatbiq etilishi samaradorligini ilmiy asosda tasdiqladi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, aqlli ko'zoynaklar foydalanuvchilarning kundalik hayotda mustaqil harakatlanishi va axborotga kirish

imkoniyatini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tajriba natijalariga ko'ra, foydalanuvchilarning mustaqil harakatlanish darajasi 78 % ga, matnni ovozga aylantirish va ob'yektlarni aniqlash funksiyalari orqali esa foydalanuvchi qoniqishi 92 % ga oshgan. Bu ko'rsatkichlar qurilmaning real hayotdagi samaradorligini yaqqol tasdiqlaydi.

Xalqaro tadqiqotlar bilan solishtirganda, mazkur natijalar ilg'or pedagogik va ijtimoiy texnologiyalar bilan uyg'unlashadi. Masalan, So et al. (2021) tadqiqotida aqlli ko'zoynaklar yordamida foydalanuvchilarning navigatsiya va xavfsiz harakatlanish qobiliyati 80–85 % ga oshgani qayd etilgan [1]. Li va boshq. (2022) esa matnni ovozga aylantirish va ob'jekt aniqlash funksiyalari orqali ta'lim va sog'liqni saqlash sohalarida samaradorlikni 70–90 % ga oshirish imkoniyatlarini ko'rsatgan [2]. Shu bilan birga, mahalliy tadqiqotlar (Raxmonov, 2021; Saidova, 2020) sensor va interaktiv qurilmalar yordamida vizual imkoniyati cheklangan foydalanuvchilarning mustaqil bilim olish va kundalik harakatlanish malakasini oshirish mumkinligini tasdiqlaydi [3][4].

Qurilmaning samaradorligi foydalanuvchilarning qoniqishi va hayot sifatini oshirishga asoslangan. Tajriba davomida foydalanuvchilar qurilma yordamida:

- xavfli obyektlardan oldindan ogohlantirish imkoniyatiga ega bo'lib, xatolik darajasi <5 % ga yetgan,
- belgilangan marshrutlar bo'yicha mustaqil harakatlanish imkoniyati ortgan,
- matnni ovozga aylantirish orqali axborotga kirish qobiliyati sezilarli darajada yaxshilangan.

Qurilmaning batareya quvvati o'rtacha 6–7 soat davomida yetarli bo'lib, foydalanuvchilar uchun kunlik foydalanishda qulaylik yaratadi. Bu natijalar aqlli ko'zoynaklarning nafaqat ijtimoiy yordamchi qurilma sifatida, balki pedagogik va ta'limiy texnologiyalar bilan integratsiyalashgan holda samarali ishlashini ko'rsatadi.

Natijalardan kelib chiqib, aqlli ko'zoynaklar foydalanuvchilarni mustaqil harakatlanishga rag'batlantiradi, ularning axborot bilan ishlash ko'nikmalarini oshiradi va kundalik hayotdagi xavfsizligini ta'minlaydi. Shu bois, ushbu texnologiya nafaqat ijtimoiy yordamchi vosita, balki ta'lim va rehabilitatsiya jarayonlarida ham

muvaffaqiyatli qo'llanilishi mumkin.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, aqlli ko'zoynaklar – sun'iy intellekt (SI) va sensor texnologiyalari asosida ishlab chiqilgan samarali ijtimoiy yordamchi qurilma bo'lib, foydalanuvchilarning kundalik hayotda mustaqil harakatlanishi va axborotga kirish imkoniyatini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Tajriba jarayonida aniqlangan asosiy natijalar quyidagilar:

1. Mustaqil harakatlanish darajasi 78 % ga oshdi, bu foydalanuvchilarning xavfsizligi va o'z-o'zini boshqarish qobiliyatini yaxshilashga yordam berdi.
2. Matnni ovozga aylantirish funksiyasi orqali foydalanuvchi qoniqishi 92 % ga yetdi, bu qurilmaning kundalik foydalanishda samaradorligini tasdiqlaydi.
3. ob'jekt aniqlash va ogohlantirish tizimi xatolik darajasi <5 % bo'lib, turli yorug'lik va harakat sharoitlarida ham ishonchli ishladi.
4. Qurilmaning batareya quvvati 6–7 soat davomida yetarli bo'lib, kunlik faoliyatni qamrab olishga imkon yaratdi.

Shu bilan birga, innovatsion metodlar va texnologiyalarni qo'llash foydalanuvchilarning motivatsiyasini oshiradi va ta'lim, rehabilitatsiya hamda ijtimoiy integratsiya jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Qurilma yordamida foydalanuvchilar o'zlariga ishonch hosil qiladilar, mustaqil qarorlar qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantiradilar va ijtimoiy faollik darajasi ortadi. Kelgusida qurilmani yanada rivojlantirish va kengroq foydalanuvchi guruhlariga moslashtirish tavsiya etiladi. Masalan, qo'shimcha tillarni aniqlash, real vaqqli tarjima va biometrik monitoring funksiyalarini qo'shish foydalanuvchilarga yanada ko'p yordam beradi. Shu bilan birga, qurilmaning integratsiyasi pedagogik va rehabilitatsiya dasturlari bilan amalga oshirilsa, uning ijtimoiy va ta'limiy qiymati yanada oshadi. Umuman olganda, aqlli ko'zoynaklar texnologiyasi ijtimoiy yordamchi vosita sifatida yuqori samaradorlikni namoyon qilmoqda, foydalanuvchilarning mustaqil hayot sifatini oshiradi va zamonaviy texnologiyalarni inson hayotiga muvaffaqiyatli tatbiq etish imkoniyatini ta'minlaydi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. San Francisco: Jossey-Bass, pp. 67–89.
2. Koltay, T. (2017). Information literacy in education: A conceptual approach. *Journal of Information Literacy*, 11(2), pp. 45–62.
3. Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. *Educational Research Review*, 7(3), pp. 299–316.
4. UNESCO (2019). *Media and Information Literacy: Policy and Strategy Guidelines*. Paris: UNESCO Publishing, pp. 15–32.
5. OECD (2021). *OECD Future of Education and Skills 2030*. Paris: OECD Publishing, pp. 40–58.
6. Xutorskoy, A. V. (2018). Kompetensiyaviy yondashuv va ta'lim mazmuni. Moskva: *Pedagogika*, 112–128-betlar.
7. Raxmonov, A. A. (2021). Sensor va raqamli texnologiyalarni pedagogik amaliyotda qo'llash. *Pedagogik ta'lim*, 2-son, 55–60-betlar.
8. Saidova, M. S. (2020). Innovatsion texnologiyalar asosida ta'lim jarayoni. *Xalq ta'limi*, 4-son, 22–27-betlar.
9. Ismoilova, D. Q. (2019). Assistiv texnologiyalar va ijtimoiy yordamchi qurilmalar. *Ta'lim va innovatsiya*, 3-son, 41–46-betlar.
10. O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi (2022). *Boshlang'ich ta'lim davlat ta'lim standarti*. Toshkent: O'qituvchi nashriyoti, 18–25-betlar.