

KO'RISH VA ESHITISH QOBILIYATI CHEKLANGAN
O'QUVCHILAR UCHUN DASTURIY VOSITALAR AMALIY
YONDASHUV VA ISTIQBOLLARI

OTOBOYEVA AZIZA

*Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti*

“Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar” kafedrası o‘qıtuvchısı

Email: otoboyevaaziza@gmail.com

BAXROMOVA MUXLISA

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti magistranti

“Pedagogika va psixologiya” kafedrası talabası

Email: muxlisabaxromova@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada ko‘rish va eshitish qobiliyati cheklangan o‘quvchilar uchun mo‘ljallangan dasturiy vositalar tizimi tahlil qilinadi. Unda mavjud texnologiyalar screen readerlar, **Optical Character Recognition** — Optik belgilarni tanish texnologiyasi (OCR), subtitr va nutqni-matnga vositalari, Braille integratsiyasi va boshqalar, ularni ta‘lim jarayoniga integratsiya qilish metodikasi, samaradorlikni baholash mezonlari hamda istiqboldagi rivojlanish yo‘nalishlari sun‘iy intellekt, Virtual Reality - Virtual reallik (VR) **Augmented Reality**- Kengaytirilgan reallik (AR), **Internet of Things** - Narsalar interneti (IoT) yoritiladi. Shuningdek, ilmiy-amaliy tavsiyalar va O‘zbekiston sharoiti uchun amalga oshiriladigan loyihalar keltiriladi.

Kalit so‘zlar: inkluziv ta‘lim, assistiv texnologiyalar, ekran o‘qiydigan dasturlar, subtitr, OCR, Universal Design for Learning (UDL), sun‘iy intellekt.

Аннотация: В статье анализируется система программных средств, предназначенных для учащихся с нарушениями зрения и слуха. Рассматриваются существующие технологии — программы экранного чтения, технологии оптического распознавания символов (OCR), субтитры и инструменты преобразования речи в текст, интеграция шрифта Брайля и другие. Освещаются методика интеграции этих средств в образовательный процесс, критерии оценки эффективности, а также перспективные направления развития, включающие искусственный интеллект, виртуальную реальность (VR), дополненную реальность (AR) и интернет вещей (IoT). Кроме того, приводятся научно-практические рекомендации и примеры проектов, реализуемых в условиях Узбекистана.

Ключевые слова: инклюзивное образование, ассистивные технологии, программы экранного чтения, субтитры, OCR, универсальный дизайн обучения (UDL), искусственный интеллект.

Abstract: This article analyzes the system of software tools designed for students with visual and hearing impairments. It discusses existing technologies such as screen readers, Optical Character Recognition (OCR), subtitles and speech-to-text tools, Braille integration, and others. The paper highlights methods for integrating these technologies into the educational process, criteria for evaluating their effectiveness, and future development directions including Artificial Intelligence (AI), Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), and the Internet of Things (IoT). In addition, the article provides scientific and practical recommendations and examples of projects being implemented in Uzbekistan.

Keywords: inclusive education, assistive technologies, screen readers, subtitles, OCR, Universal Design for Learning (UDL), artificial intelligence.

KIRISH. Inkluziv ta'lim prinsiplari doirasida barcha bolalarga, jumladan ko'rish va eshitish imkoniyati cheklangan o'quvchilarga ham teng ta'lim olish sharoitlarini yaratish muhim vazifa hisoblanadi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va maxsus mo'ljallangan dasturiy vositalar assistiv texnologiyalar bu vazifani bajarishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Dasturiy vositalar o'quv jarayonini moslashtirish, o'qituvchi va oila bilan samarali aloqani ta'minlash hamda o'quvchilarning mustaqilligini oshirish imkonini beradi. Maqola olamdagi eng amaliy yondashuvlarni tahlil qiladi, muvaffaqiyatli yechimlar va asosiy muammolarni ko'rsatadi hamda kelajak uchun istiqbollarni belgilaydi. Maqsad — o'quv muassasalarida integratsiyalashgan, barqaror va baholab bo'ladigan dasturiy yechimlarni joriy etish uchun tizimli tavsiyalar berish.

ASOSIY QISIM. Sungi yillarda inkluziv ta'limga oid xalqaro hujjatlar Salamanca Declaration va UNESCO qoidalari ta'limda tenglik va moslashtirish talabini belgilab kelmoqda. Bu sohalarda Assistiv texnologiyalar ikki muhim nazariy yo'nalish ko'riladi: Universal Design for Learning — ta'lim resurslarini barcha turdagi o'quvchilarga moslash usullari, va Accessible by Design — dasturiy mahsulotni ishlab chiqishda foydalanish qulayligini hisobga olish. Shuningdek, W3C tomonidan belgilangan Web Content Accessibility Guidelines onlayn resurslarning kirishliligi mezonlarini belgilovchi ramkadir. Ushbu nazariy asoslar texnologik yechimlarni baholash va ishlab chiqishda yo'riqnoma vazifasini o'taydi, bu borada xorij davlatlar va mamalakatimizda bir qancha tadqiqotlar olib borilgan.

Xorijiy tadqiqotlardan Mc Nicholl, A. 2021 yildagi. The impact of assistive technology use for students with disabilities in higher education: a systematic review mavzusida yanii "Tizimli ko'rib chiqish — oliy ta'limda AT assistiv texnologiyalar ta'siri va ta'limning psixososial natijalarga oid dalillarni keltiegan. Psycinfo, PubMed, CINAHL, Erik va veb of Science beshta

ma'lumotlar bazasini tizimli qidirish orqali sifatli, miqdoriy va aralash metodlarni ishlab chiqqan.[1]

Fernández - Batanero, J. M., 2022 yildagi. Assistive technology for the inclusion of students with disabilities. Educational Technology Research and Development - mavzusida axborot texnologiyani inkluzivlikdagi roli, muammolar o'qituvchilarni tayyorlash, resurs yetishmasligi va muvaffaqiyat omillari tahlil qilingan. Ushbu maqola IT integratsiyasining amaliy jihatlarini yoritadi.[2]

O'zbekiston Respublikasida so'nggi yillarda inkluziv ta'limni rivojlantirish davlat siyosati darajasiga ko'tarildi. 2020-yilda "Ta'lim to'g'risida"gi qonunga kiritilgan o'zgartishlarda maxsus ehtiyojli bolalarga ta'lim olish uchun zarur sharoit yaratish masalasi alohida qayd etilgan. Oliy ta'lim muassasalari, xususan, Toshkent davlat pedagogika universiteti va Qarshi davlat universitetida ko'rish yoki eshitish imkoniyati cheklangan o'quvchilar uchun metodik ta'minot, elektron resurslar va moslashtirilgan o'quv dasturlari bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Shuningdek, ayrim nodavlat tashkilotlar masalan, "Inclusive Education Uzbekistan" tomonidan Braille shriftidagi elektron darsliklar, audio qo'llanmalar va maxsus mobil ilovalar ishlab chiqilmoqda. [3]

Xozirgi kunda ta'limda elektron didaktik ta'minot, raqamli savodxonlik, metodik va texnologik vositalar joriy etish, shuningdek o'qituvchilarning elektron resurslar yaratish imkoniyatlari va metodik jihatdan tayyor bo'lishlarini tahlil qilish amalga oshirilgan bu borada 2025-yilda UNICEF bilan hamkorlikda "O'zbekistonda ta'lim natijalarini yaxshilash va inkluziv, kompetensiyaga asoslangan ta'limni rivojlantirish" "SmartED" loyihasi ishga tushirildi. U maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi bilan hamkorlikda amalga oshirilmoqda. Maqsadi har-bir bolani zamonaviy, inkluziv va adolatli kompetensiyaga asoslangan ta'lim bilan qamrab olish [4]

Yuqoridagi ta'limni tizimlarni samarali boshqarish uchun mos keladigan bir qancha ilovalar mavjud bo'lib ular asosida biz imkoniyati cheklangan o'quvchilarni sifatli ta'lim olishida foydalanishimiz mumkin, masalan ko'rish imkoniyati cheklangan o'quvchilar uchun dasturiy vositalar ekran o'qiydigan dasturlar Screen readers, JAWS, NVDA va VoiceOver ilovalardan foydalanib ekrandagi matn va interfeys elementlarini sintetik ovoz yoki Braille displey orqali ma'lumotlarni o'qitish imkoniga ega bo'lish mumkin 1-rasm. Ularning imkoniyatlari jadval, ro'yxatlar va forma elementlarini o'qish hamda PDF va web kontentni sifatli o'qish imkonini yaratadi.



VOICEOVER

1-rasm. Screen readers, NVDA va VoiceOver ilovalari.

Text-to-Speech va Speech-to-Text texnologiyalari matnni ovozga aylantirish va nutqni matnga aylantirish imkonini beradi. Text-to-Speech o'quv materiallarini audio formatga o'tkazib, foydalanuvchiga qulaylik yaratsa, Speech-to-Text real vaqt darslarda avtomatik subtitr yaratishda foydalaniladi[5].



2-rasm. Text-to-Speech va Speech-to-Text texnologiyalari.

Text-to-Speech texnologiyasi yozma matnni inson tovushiga o'xshash tarzda ovozli nutqqa aylantiradi. Bu texnologiyaning ishlash bosqichi bir necha qadamdan iborat yaniy foydalanuvchi yozma matn dasturga kiritadi, dastur til qoidalari, tinish belgilari, qisqartmalar, sonlar tahlil qilinadi keyin so'zlarning talaffuzi va urg'usi aniqlanadi va tayyor fonemalar tovush birliklari ovoz modeliga yuboriladi natijada ovoz chiqadi bunda sun'iy ovoz sifatida neyron tarmoqlar yordamida ovoz chiqariladi.



TTS sxemasi

STT texnologiyasi inson nutqini yozma shaklga — matnga aylantiradi. Buning ishlash bosqichlari mikrofon orqali nutq yoziladi keyin shovqin olib tashlanadi, to'liq shakli tahlil qilinadi va mel-spektrogram yoki MFCC belgilar olinadi. Bundan tashqari akustik model yordamida tovushlarni fonemalarga moslashtiradi hamda fonemalardan so'z va gaplarni tiklaydi. Natijaviy matn chiqarish foydalanuvchiga yozma shaklda taqdim etiladi [6].



STT sxemasi:

Eshitish imkoniyati cheklangan o'quvchilar uchun dasturiy vositalar Avtomatik subtitrlar va transkripsiya tizimlari Zoom, Google Meet kabi platformalardagi real vaqt subtitrlari va Google Live Transcribe, Otter.ai kabi

xizmatlar dars davomida nutqni matn shaklida taqdim etadi. Subtitr sifatini oshirish uchun til modellarini lokalizatsiya qilish, terminlarni sozlash zarur. Bu tizimlar yuqori sifatli subtitr yaratish uchun yarimavtomatik vositalar avtotranskript va inson tahriri tavsiya etiladi. Shuningdek, video materiallarga qo'shiladigan vizual diagramma va animatsiyalar eshitish qobiliyati zaif bo'lgan o'quvchilar uchun qo'shimcha izoh vazifasini bajaradi [7].

Imkoniyati cheklanganlar uchun video yordam orqali sign language tarjimonlari bilan bog'lanish (VRS) tizimlari muhim. Dasturiy echimlar sign language (ISL, UzSL kabi) modellarini qo'llab-quvvatlashga xizmat qilishi mumkin. Bundan tashqari laboratoriya sharoitida ogohlantirish tizimlari yengil indikatorlar va titrashli signaller yordamida eshitish qobiliyati cheklangan o'quvchilarni xabardor qilish uchun ishlatiladi [8].

Bu texnologiyalar asosida dasturiy mahsulotni ishlab chiqishda asosiy qadam - ehtiyojlarni aniqlash: o'quvchi guruhining profilini, texnik infratuzilma holatini, o'qituvchilarning malakasini o'rganish. Eng samarali yondashuv hisoblanadi. Bu dasturiy vositalar o'quvchilarning qobiliyatiga qarab material tezligini, murakkablikni va formatini avtomatik moslashtira olishi kerak. Bu uchun learning analytics va moslashuvchi algoritmlar qo'llanadi. Bu algoritmlar samarali ishlashi uchun o'qituvchilarning malakasini oshirish muhim: dasturiy vositalardan pedagogik maqsadda foydalanish, subtitr va qo'llab-quvvatlovchi materiallar tayyorlash, onlayn darslarni tashkil etish bo'yicha treninglar tashkil qilinishi kerak [9].

Imkoniyati cheklangan o'quvchilar uchun tashkil etilgan loyihalarda yuqoridagi ilovalardan foydalanish yaxshi samara beradi. Tashkil etilgan loyihalar-maktab yoki oliy ta'lim muassasasida ko'rish va eshitish imkoniyati cheklangan o'quvchilar uchun moslashtirilgan kursni amalga oshirishda dasturiy vositalarning ta'lim natijalariga ta'sirini sinash, foydalanish muammolari va samaradorlikni baholash mumkin bu loyihalarda:

1-oy. Ehtiyojlar tahlili va texnik audit; o'qituvchilarni tanlash va trening.

2-oy. Kontentni moslashtirish: matnlar TTS ga moslash, darsliklarni OCR orqali raqamlashtirish, video uchun subtitrlar.

3-oy. Qurilmalar o'rnatilishi Braille displeylar, magnifierlar, AR/VR bo'lsa test qurilmalar.

4-oy. 4-5- to'liq darsliklar o'tkazilishi, o'quvchilarning progress monitoringi.

6-oy. Baholash o'rganish natijalari, qoniqish, UX audit va yakuniy hisobot.

Baholash mezonlarida:

- Darslarni tamomlagan o'quvchilar ulushi (%) — maqsad $\geq 80\%$.
- O'quvchilarning baholashdagi o'rtacha o'sishi.
- O'qituvchilar va ota-onalarning qoniqish indeksi.
- Texnik muammolar soni va ulushi.
- Accessibility audit natijalarini ko'rish mumkin.

Ko'rish va eshitish imkoniyati cheklangan o'quvchilar uchun dasturiy vositalar inkluziv ta'limni amalga oshirish uchun zarur vositalardir.

Xulosa. Ko'rish va eshitish imkoniyati cheklangan o'quvchilar uchun mo'ljallangan dasturiy vositalar — inkluziv ta'limni amalda ta'minlashning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Bunday texnologiyalar nafaqat ta'lim jarayonini soddalashtiradi, balki o'quvchilarning o'z imkoniyatlariga ishonchini oshiradi, mustaqil o'rganish va ijtimoiy integratsiyani kuchaytiradi. Hozirgi kunda assistiv texnologiyalar sohasida qator amaliy yechimlar keng qo'llanmoqda Text-to-Speech va Speech-to-Text texnologiyalari yordamida matn va nutq o'rtasida ikki tomonlama aloqa o'rnatish, subtitrlash va Braille asosidagi raqamli qurilmalar orqali o'quv materiallarini keng doirada foydalanishga imkon berish mumkin. Ushbu vositalar o'quvchilarga o'quv jarayonida mustaqillik, qulaylik va motivatsiyani ta'minlaydi. Bu

texnologiyalarni muvaffaqiyatli joriy etish uchun metodik, pedagogik va tashkiliy qo'llab-quvvatlash juda muhim. Xususan, o'qituvchilarni maxsus tayyorlash, adaptiv darsliklar yaratish, o'quv dasturlarini moslashtirish va ularning samaradorligini baholash mexanizmlarini ishlab chiqish talab etiladi. Shuningdek, davlat miqyosida inklyuziv ta'lim siyosatini takomillashtirish, texnologik infratuzilmani rivojlantirish va milliy standartlarni ishlab chiqish zarur. Kelajakda sun'iy intellekt, virtual va kengaytirilgan reallik, hamda IoT kabi ilg'or texnologiyalar inklyuziv ta'lim sohasini yangi bosqichga olib chiqishi kutilmoqda. Shunday qilib, assistiv texnologiyalarni ta'lim tizimiga keng joriy etish — bu nafaqat texnik innovatsiya, balki ijtimoiy adolat, inson huquqlari va ta'limdagi tenglikni ta'minlash yo'lida muhim qadamdir.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Hersh, M. (2019). **The impact of assistive technology on inclusion and well-being of people with disabilities. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, 14(5), 468–478.
2. Karimova, M. (2021). Ko'rish imkoniyati cheklangan o'quvchilar uchun elektron o'quv resurslarining didaktik asoslari. – Toshkent: TDPU nashriyoti.
3. Abduraxmonov, S. & To'laganova, D. (2023). O'zbek tilida matnni ovozga aylantirish texnologiyasi asosida ta'limiy dastur yaratish. Informatika va axborot texnologiyalari jurnali, №3, 45–50.
4. Xolmatova, N. (2024). **Inkluziv ta'limda assistiv texnologiyalarni qo'llash tajribasi**. TDPU "Pedagogika va psixologiya" jurnali, №1, 89–96.
5. M. Sulaymonov - Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti Axborot texnologiyalari va tabiiy fanlar kafedrasida o'qituvchisi - Ta'lim jarayonida tabiiy fanlarini o'qitishda virtual laboratoriya dasturidan crocodile physics dasturi imkoniyatlaridan foydalanish. 2025 yil