

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI



ILMIY
AXBOROTNOMA

2024

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI

- НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НАМАНГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
- SCIENTIFIC BULLETIN OF NAMANGAN STATE UNIVERSITY



NAMANGAN DAVLAT
UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2024-12]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427



13.00.00-PEDAGOGIKA
journal.namdu.uz
PEDAGOGICAL

Rasuljon Atamuratov

Toshkent davlat o'zbek tili va adabiyoti universiteti
Kompyuter lingvistikasi va raqamli texnologiyalar kafedrası dotsenti, p.f.f.d (PhD)
ORCID: 0000-0003-4959-1000
rasul_atamuratov@mail.ru

UO'K: 37.012

TO'LDIRILGAN VOQELIK TEXNOLOGIYASI INTERAKTIV TA'LIM JARAYONINING ISTIQBOLLI MODELI

Annotatsiya. Maqolada ta'lim jarayoniga to'ldirilgan voqelik texnologiyalarni tatbiq qilishning zaruriyati, ulardan o'quv mashg'ulotlarni interaktiv usulda tashkil etishdagi potentsiali yuqoriligi, raqamli ta'limning kelajagi ekanligi hamda bu sohaning rivojiga doir olib borilayotgan tadqiqotlarning tahlillari berilgan. Shuningdek, bu texnologiyani ta'lim jarayonida nafaqat mavjud, balki, kelajak texnologiyalariga tayyorlovchi vosita sifatida tanlangaligi, ta'lim muassasalariga tizimli va kompleks yondoshuolar asosida tatbiq qilish, samarali va kreativlik bilan o'quv faoliyatida foydalanishlari zarurligi xususida so'z yuritilgan.

Kalit so'zlar. to'ldirilgan voqelik, immersiv texnologiyalar, interaktivlik, vizuallashtirish, sifatli ta'lim, ta'limni raqamlashtirish.

Расулжон Атамуратов

Доцент кафедры Компьютерной лингвистики и цифровых технологий,
Ташкентский государственный университет узбекского языка и литературы

ПЕРСПЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Аннотация. В статье рассматривается важность применения технологий дополненной реальности в образовательном процессе, организации образовательной деятельности в интерактивном режиме путем анализа исследований развития данной области. Также указывается, что данный процесс следует выбирать в качестве инструмента подготовки не только к современным, но и к будущим технологиям и применять их в образовательных учреждениях на основе системного и комплексного подходов, эффективно и творчески использовать в образовательной деятельности.

Ключевые слова: дополненная реальность, иммерсивные технологии, интерактивность, визуализация, качественное образование, цифровизация образования.

Rasuljon Atamuratov

Associate Professor of Computer Linguistics and Digital Technologies Department,
Tashkent State University of Uzbek Language and Literature

A PROSPECTIVE MODEL OF THE INTERACTIVE EDUCATIONAL PROCESS OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

Abstract. The article discusses the importance of applying augmented reality technologies to the educational process, organizing educational activities in an interactive way by analyzing the research regarding the development of this field. Also, it points out that this process should be chosen as a preparation tool for not only current but also for future technologies and apply them in educational institutions based on systematic and complex approaches, to use them effectively and creatively in educational activities.

Key words: Augmented Reality, Immersive Technologies, Interactivity, Visualization, Quality Education, Digitalization of Education.

Kirish.

XXI asr yangi texnologiyalar davri hisoblanib, bu davrda ta'limning barcha bosqichlarida yangi texnologiyalarni qo'llash, innovatsion yondashuvlarni rivojlantirish va o'quv dasturlarini yangi raqamli texnologiyalarga moslashtirib tashkil qilish talab qilinadi. Raqamli texnologiyalar vositasida ta'limning tezkor rivojlanish natijasini ta'lim jarayonining sifat jihatdan yangi darajaga ko'tarishga xizmat qilganda sezish mumkin.

Darhaqiqat, ta'lim tizimini modernizatsiya qilishning global tendensiyasi hisoblangan raqamli transformatsiya davrida O'zbekiston ta'lim muassasalarida raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali o'qitishning yangi shakllariga o'tish, jumladan, o'quvchilarga bilimlarni interaktiv va qiziqarli usullarda egallashga, o'qituvchilarga esa, ta'lim jarayonini samarali va moslashuvchan tarzda boshqarish hamda ish vaqtini optimallashtirish kabi amaliy muammolarni hal qilishga yordam beradi.

Yangi axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etish kompyuterlar va insonlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning yangi shakllarining paydo bo'lishiga olib keladi. Bunday shakllardan biri to'ldirilgan voqelikdir. Ta'limda to'ldirilgan voqelik (ing. *Augmented reality*, AR) deganda o'quvchilarga turli mavhum va tushunishi qiyin tushunchalarni tasavvur qilishda raqamli texnologiyalar orqali boyitish tushiniladi. Masalan, turli tadqiqotlarni o'tkazish, laboratoriya ishlarini bajarish, uzoq sayyoralarga sayohat qilish, hatto o'z vaqtini orqaga qaytarish kabi voqelik imkoniyatlarini beruvchi texnologiyadir.

Adabiyotlar tahlili.

Hozirgi kunda talabalarni nafaqat zamonaviy axborot texnologiyalaridan, balki kelajakda paydo bo'ladigan yangi texnologiyalardan foydalanishga tayyorlash, immersiv (virtual va to'ldirilgan voqelik) texnologiyalarni o'quv vositasi sifatida ta'lim jarayoniga joriy etish hamda dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Tarixga nazar soladigan bo'lsak, to'ldirilgan voqelik atamasi birinchi marta 1992-yilda Boeing kompaniyasi xodimi Tom Caudell tomonidan taklif etilgan bo'lib, samolyotlar qurilishida ishlatiladigan raqamli displeylarni shu nom bilan tavsiflagan. Yillar o'tib, AR texnologiyasining takomillashishi natijasida ko'plab olimlarning tadqiqot obyektiga aylanganini hamda ta'lim sohasiga qay darajada ta'sir ko'rsatayotganligining guvohi bo'lmoqdamiz. Ilmiy manbalarda AR orqali ta'lim jarayonining interaktiv va innovatsion yondashuvlar asosida olib borilishi hamda samaradorlikni kafolatlaydigan muhim vosita sifatida ko'rishadi.

Masalan, K.Vladislav fikricha ta'limda AR interaktiv turli tajribalarni o'tkazish, murakkab materiallarni vizualizatsiya qilish va o'quvchilarning faolligini rag'batlantirish orqali bilimlarni uzatishni yaxshilaydi.

Shuningdek, ta'lim berishdagi turli tashkiliy muammolarni bartaraf etish bilan birga, hamkorlikni rivojlantiradi hamda ta'lim samaradorligini oshiradi [1].

I.Levchinko va A.Grinshkun tadqiqotlarida "Ta'limda AR texnologiyasini yangi axborot texnologiyasi sifatida turli murakkab va mavhum tushunchani shakllantirish, o'rganishning interaktivligi va vizualizatsiyani oshirish, yangi, ilgari mavjud bo'lmagan amaliy va laboratoriya ishlarini olib borish, o'quv natijalarini yangi darajaga chiqaruvchi vosita" deb fikr yuritganlar [2].

E.Bijanov o'z tadqiqotlarida AR o'qituvchilarga o'z o'quvchilari uchun haqiqiy, qiziqarli va adaptiv ta'lim tajribasini yaratish uchun kuchli imkoniyatlarni taqdim etadi. Shuningdek, bu texnologiyaning noyob imkoniyatlari an'anaviy pedagogika sarhadlarini kengaytirib, o'qituvchilarga boy, o'quvchilarga yo'naltirilgan ta'lim tajribasini tahlil qilib, mobil texnologiyalar bilan integratsiya qilish, o'zgarishlarni amalga oshirish va inklyuziv ta'lim uchun kuchli vositaga aylanishi, o'quvchilarning bilim olishga bo'lgan yondashuviga ijobiy ta'sir ko'rsatishi va ularni o'quv jarayoniga yanada faolroq jalb qilishini aniqlagan [3].

Boshqa tadqiqotlarda, masalan, I.Neksarova tomonidan olib borilgan izlanishlar to'ldirilgan voqelik texnologiyalari o'quvchilarga AR obyektlarini boshqarish, ularni harakatlantirish, aylantirish, masshtabni o'zgartirish, ularni turli tomonlardan ko'rish imkonini berish orqali ularda fazoviy fikrlashni rivojlantirishga yordam berishini, o'rganilayotgan mavzuni to'liqroq va chuqurroq idrok etishga imkoniyat yaratishini ta'kidlaydi [4].

Yu.Kravchenko va uning hamkasblarining fikricha "AR texnologiyasining ta'lim sohasida joriy etilishi o'quvchilarni mustaqil bilim olishga undash, auditoriyani qiziqtirish, yangi imkoniyatlar va texnologiyalarni o'zlashtirish istagini shakllantirish, darslik va laboratoriya jihozlarini multimediali kompyuter modellari bilan almashtirish imkonini berish orqali yangi maqsadlar va ta'lim sarhadlariga yo'llarni ochadigan vosita" deb ta'kidlagan [5].

Bizning fikrimizcha "AR tasavvur qilish qiyin bo'lgan obyektlarni 3D modellarga aylantirish orqali murakkab va mavhum tarkibli ma'lumotlarni oson tushunish hamda ko'rish imkonini beradi. Boshqacha qilib aytganda, to'ldirilgan voqelik bu – real va virtual olam o'rtasidagi oraliq rishtadir" [6].

Umuman olganda, adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, AR texnologiyasi doirasida o'tkazilgan tadqiqotlar uning ta'lim jarayonida yangi innovatsiyalar kiritishga yordam berishi va raqamli ta'lim tizimining ajralmas qismiga aylanib borayotgani, bu esa ta'lim sifati va motivatsiyani oshirishda katta imkoniyatlar yaratmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi.

Ushbu tadqiqotda AR texnologiyasining zamonaviy ta'lim tizimidagi o'rnini va uning ta'lim jarayoniga ta'sirini tahlil qilish uchun bir nechta ilmiy-tadqiqot metodlari qo'llanildi. Bular: nazariy tahlil metodi (tadqiqotga doir ilmiy-metodik adabiyotlarni qiyosiy-tanqidiy o'rganish va tahlil etish); sotsiometrik (test, elektron so'rov, suhbat), pedagogik kuzatish (to'ldirilgan voqelik texnologiyasidan foydalanish natijalari o'quvchilarning bilim olish darajasi, mashg'ulotlarda ishtiroki va ularning motivatsiyasiga ta'siri) va hokazolar.

Ushbu metodlar yordamida AR texnologiyasining ta'lim jarayoniga integratsiyalashuv darajasi va uning ta'lim sifatini oshirishga qaratilgan innovatsion imkoniyatlari har tomonlama tahlil qilindi.

Tahlillar va natijalar.

Olib borilgan tadqiqotlarning aksariyati AR texnologiyasini atrofda haqiqiy dunyo obyektlari ustida interfaol raqamli elementlar joylashtirish mexanizmi asosida ishlashini ilmiy asoslagan. Ya'ni, virtual obyektlar real dunyoni ko'rish uchun kameradan olingan ma'lumot bilan bir vaqtning o'zida to'ldiriladi va kuzatiladi. Natijada, real dunyo sun'iy element (obyekt) lar hamda yangi ma'lumotlar bilan to'ldiriladi. Bu jarayonni smartfon va planshetlar, to'ldirilgan voqelik ko'zoynaklari, stasionar ekranlar, proyeksion moslamalar kabi texnologiyalar uchun dasturlar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Hozirda AR texnologiyalari Google Glass, Wikitude, LauAR, Blippar, YeON Reality, InfinityAR, WebARon iOS va boshqa texnologiyalar vositasida axborotlarni vizuallashtirishning yangi darajasiga erishildi. Shuni ta'kidlash kerakki, zamonaviy to'ldirilgan voqelik tizimlari quyidagi yo'nalishlarda rivojlanmoqda:

Markerga asoslangan AR. Markerga asoslangan AR'ni ishga tushirish uchun ko'pincha QR kodlar yoki identifikator belgisi (2D tasvirlar va 3D modellar) sifatida ham tanilgan vizual markerlardan foydalaniladi. Bunda AR marker aniq o'qilishi uchun atrofda fonidan farqli ravishda ajralib turishi kerak. So'ng, foydalanuvchi qurilma kamerasi yordamida markerni skanerlaydi, vizual effektlarni faollashtiradi. Mobil qurilma ekranidagi virtual 3D tasvir transformatsiyasi uchun statik marker atrofida harakatlantirish amalga oshiriladi. Markerga asoslangan AR'ning kamchiligi uni faqat mobil qurilmalar (smartfonlar yoki planshetlar) bilan ishlatish mumkin. Masalan, tibbiyot kitoblaridagi tasvirlarga raqamli qurilma qaratilganda ularga birlashtirilgan virtual obyektlarning aks etishi bunga misol bo'la oladi.

Markersiz AR. Bu turga markerlar kerak bo'lmaydi. Hamma narsa SLAM (Simultaneous Localization And Mapping) algoritmlari yordamida atrof-muhit elementlarini tanib olishga asoslangan bo'ladi. Bunda qurilma kamerasi bo'sh joyga qaratiladi va tizim bu joyning xaritasini yaratadi. Dastur virtual obyektning bo'shliqqa joylashtirish uchun uning masofasini va atrof-

muhitini hisobga olgan holda uning ustidagi mos tugun nuqtalarni tanlaydi. Buning uchun giroskop, akselerometr va mobil qurilmaning boshqa sensorlaridan olingan ma'lumotlar hisobga olinadi. Virtual muhit aniqlangandan so'ng, bo'shliq virtual obyektlar bilan to'ldiriladi.

Proyeksiyaga asoslangan AR. Bu tur boshqa AR turlaridan biroz farq qilib, unda to'liq immersivlik kuzatilmaydi. Nomidan ko'rinib turibdiki, texnologiya tasvirni ekran yoki turli fizik yuzalarda (ikki o'lchovli sirtida) namoyish qilishda videoprojektorlardan foydalanadi. E'tiborli jihati shundan iboratki, virtual tasvirlar proyeksiyasi uchun real obyektlar ishlatiladi.

Geolokatsiya (GPS) ga asoslangan AR. AR'ning bu turida ma'lum joylarning raqamli tasvirlarini yaratish uchun geografik ma'lumotlardan foydalanadi. Bunda GPS koordinatalari virtual obyektning koordinatalari bilan mos bo'lgandagina ko'rinish beradi.

Shuningdek, tadqiqot davomida AR texnologiyasining ta'lim jarayoniga ta'siri keng miqyosda tahlil qilindi. Quyida asosiy tahlillar va ularning natijalari keltiriladi:

1. Ta'limni individuallashtirish va inklyuziv ta'limdagi samaradorligi. An'anaviy ta'lim sharoitlarida o'quvchilar bilimi ko'pincha "teng daraja" yondashuviga asoslanib yangi bilimlarni hamma birdek egallashi kutiladi. Lekin amalda ko'p hollarda buning aksi, ya'ni ba'zi o'quvchilarning ortda qolishi kuzatiladi. AR texnologiyasi o'qituvchilarga bir vaqtning o'zida bir nechta eng samarali ta'lim uslublarini qo'llab-quvvatlash imkoniyatini berish orqali bu muammoni hal qiladi. Shuningdek, inklyuziv ta'lim (imkoniyati cheklanganlar ta'limi) da har bir ta'lim oluvchining shaxsiy ehtiyojlariga mos ravishda o'quv mazmunini sozlash imkonini beradi. Masalan, jismoniy jihatdan darslarga qatnasha olmaydigan talabalar masofaviy ta'lim orqali o'rganishlari mumkin.

2. Interaktivlik va mustaqil boshqaruv. AR o'rganish uchun ko'p o'lchovli makon yaratadi, bu talabalarga yangi bilimlarni interaktiv tarzda o'rganish imkonini beradi. Ta'lim oluvchilar o'rganilayotgan mavzuni vizuallashtirish va to'liq anglashlari, balki ular bilan faol munosabatda bo'lish orqali eng yaxshi ta'lim natijalariga erishishi hamda mustaqil o'rganish bo'yicha faolliklarini oshirish imkonini beradi. Masalan, tarix darslarida o'quvchilar qadimiy davrlarni 3D modellar orqali jonlantirib ko'rishlari mumkin, bu esa tarixiy voqealarni yaxshiroq tushunish, virtual muzeylar va arxeologik qazilmalarni o'rganishga yordam beradi. Yana bir afzalligi, ta'limni yanada qulayroq va mobil (turli o'rganish uslublariga mos) qiladi. Ya'ni, AR texnologiyasi maxsus jihozlarga ehtiyoj sezmaydi, o'quv kontenti mobil telefon, planshet yoki shu kabi raqamli texnologik komponentalar ko'magida vizual, interaktiv va kinestetik usullarda amalga oshiriladi.

3. Amaliy tajribalarni xavfsiz o'tkazish maydoni. AR texnologiyasi murakkab tushunchalarni vizual tarzda

tushuntirishda juda foydali bo'lishi bilan birga, turli ilmiy tajribalar yoki muhandislik loyihalarini virtual muhitda xavfsiz amalga oshirilishi mumkin. Masalan, kimyo darslarida turli moddalar bilan tajriba o'tkazish, fizika darslarida elektr zanjiri va optik hodisalar kabi fizik jarayonlarni modellashtirish, astronomiya darsida yulduzlar va sayyoralar harakatini ko'rishlari kabi imkoniyatlar eshigini ochib beradi.

3. Hamkorlikka asoslangan ta'lim vositasi sifatida.

Ta'lim oluvchilarning o'quv faoliyati va ularning bilim olish qobiliyatini qo'shma guruhlar va jamoalarda ishtirok etish orqali shakllantirishga, interfaol mashg'ulotlarni o'tkazish uchun keng qamrovli imkoniyatlarni taqdim etish orqali ularni hamkorlikda ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishga undaydi. Shuningdek, mazkur texnologiya yordamida hamkorlikda virtual ekskursiyalar va mashg'ulotlar tashkil etish imkoni mavjud bo'ladi. Bu esa, istalgan vaqtda va xarajatsiz uzoq (boshqa davlat) yoki borish qiyin bo'lgan maskan (koinot, okean tubi va hokazo) larga virtual sayohat qilish imkoniyatini yaratadi.

4. Motiv va kognitiv qobiliyatlarini oshirish. AR 3D modellashtirishning interaktivligi hisobiga bilim olish effektini oshirish imkoniyatini beradi. Bu texnologiya yordamida o'rganish shaxsga yo'naltirilgan bo'lib, u ta'lim oluvchilarning individual qobiliyatlarini ro'yobga chiqarish va ularda o'quv materialini o'rganishga bo'lgan motivatsiyasini oshiradi hamda faol kognitiv faoliyatga chorlaydi. Shuningdek, ularda muammolarni hal qilish, ijodkorlik va analitik qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi. Virtual muhitlar orqali o'quvchilar muammolarni samarali va interaktiv tarzda yechishni o'rganishadi.

5. Yangi ta'limiy kontentlar va kelajak ta'limi vositasi. AR texnologiyasi orqali yangi ta'lim materiallarini yaratish va mavjudlarini yangilash jarayoni yanada osonroq bo'ladi. O'qituvchilar va ta'limiy kontent yaratish mutaxassis (Content Maker)lari yangi interaktiv dasturlar va materiallarni tezda ishlab chiqish imkoniyatiga ega bo'lishadi. Shuningdek, AR texnologiyasining ta'limda qo'llanishi raqamli davr va kelajak uchun moslashishning bir qismidir. Bu texnologiya ta'lim muassasalarini zamonaviy texnologiyalar bilan integratsiyalashgan holda rivojlantirishga yordam beradi. Statistik ma'lumotlarga

qaraganda, 2025-yilga kelib immersiv (VR va AR) texnologiyalar foydalanuvchilari soni 4,3 milliardga yetishi bashorat qilinmoqda, bu esa ta'limda mazkur texnologiyalarning kelajagi porloq ekanligini anglatadi [7].

AR texnologiyasining ta'limdagi afzalliklari bilan birga ba'zi muammo va cheklovlar ham mavjud:

O'qituvchilarni pedagogik va psixologik tayyorgarligi. Uzoq yillar davomida an'anaviy o'qitish usullariga o'rgangan o'qituvchilar uchun yangi texnologiyalarga o'tish qiyin bo'lishi, ularni o'rganish va o'z darslarida qo'llashga ishonchsizlik bilan qarashlari, qo'shimcha vaqt hamda kuch sarflashdan qochishlari mumkin. Buning uchun ular AR texnologiyasidan samarali foydalanish bo'yicha maxsus tayyorgarlikdan o'tishlari talab qilinadi.

Ta'lim muassasalarining infrastrukturasi. AR texnologiyalarini samarali ishlatish uchun yuqori tezlikdagi internet ta'minoti zarurligi, barcha o'quvchilar uchun zamonaviy gadgetlar va AR qurilmalari bilan ta'minlash muammosi, sifatli va mos keluvchi dasturiy ta'minotni tanlash va litsenziyalash masalalari dolzarb bo'lib qoladi.

Boshqa muammolar. Sifatli va ta'lim standartlariga mos keladigan AR materiallarini yaratish murakkab va vaqt talab qiluvchi jarayondir. Buning uchun tajribali pedagoglar va texnik mutaxassislar hamkorligida sifatli ishlab chiqilishi zarur. Shuningdek, ba'zi ota-onalar AR texnologiyalarning bolalarning sog'lig'i va rivojlanishiga salbiy ta'sir etishidan xavotirlanishlari va texnik vositalarga bog'liq qo'shimcha xarajatlarni yuqori bo'lishi mumkin.

Xulosa.

Tahlillar va natijalar shuni ko'rsatadiki, AR texnologiyasi o'quv jarayonini interaktiv, samarali va innovatsion usullar asosida tashkil etishga yordam beradi. Nafaqat ta'lim oluvchilarning bilim olish jarayonini sezilarli darajada yaxshilaydi, balki o'qituvchilarga ham o'quv jarayonini boshqarishda qulay imkoniyatlar yaratadi. Xulosa qilib aytganda, immersiv ta'lim texnologiyalarning barchasi zamonaviy ta'lim tizimida o'z o'rnini topib, kelajakda yanada kengroq qo'llanilishi, hamma uchun inklyuziv va sifatli ta'limni ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Klivak, V. (2024). Augmented Reality Technologies in Education: Challenges, Opportunities and Prospects. *Digital Platform Information Technologies in Sociocultural Sphere*, 7(1), 58–66. <https://doi.org/10.31866/2617-796x.7.1.2024.307002>
2. Левченко И. В., Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности как объект изучения в курсе информатики основной школы // Информатика и образование. 2019. № 9. С. 12–19.
3. Бижанов, Е. Г. Технологии дополненной реальности в образовательной сфере (обзор) / Е. Г. Бижанов. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2020. - № 31 (321). - С. 10-12.
4. Некрасова, И. И. Дополненная реальность в образовании / И. И. Некрасова // *Электронное обучение в непрерывном образовании*. - 2019. - № 3. - С. 346 -349.

5. Кравченко Ю.А., Лежебоков А.А., Пащенко С.В. Особенности использования технологии дополненной реальности для поддержки образовательных процессов. *Открытое образование*. 2014;(3(104):49-54. [https://doi.org/10.21686/1818-4243-2014-3\(104-49-54\)](https://doi.org/10.21686/1818-4243-2014-3(104-49-54))

6. Atamuratov, R (2021). Uzluksiz ta'limda to'ldirilgan reallik texnologiyasining afzalliklari // *Maktab va hayot jurnali*, №5. – B. 9-11.

7. <https://www.statista.com/statistics/1255362/frequent-augmented-reality-consumers-worldwide/>