



IJTIMOIIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATSION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNALI



VOL.3 № 1

2026

AR TEXNOLOGIYALARGA ASOSLANGAN TA'LIM RESURSLARINI YARATISH VA UNDAN FOYDALANISH PEDAGOGIK MUAMMOLARI

Abdumo'minov Burxonjon Sunnatillo o'g'li
Termiz davlat pedagogika instituti, o'qituvchi

Annotatsiya

Mazkur maqolada AR (Augmented Reality) texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslarini yaratish va ulardan foydalanish jarayonida yuzaga keladigan pedagogik muammolar tahlil qilinadi. Tadqiqotda AR texnologiyalarining ta'lim jarayonidagi didaktik imkoniyatlari, ularni loyihalash va amaliyotga tatbiq etishdagi metodik yondashuvlar hamda texnik va pedagogik cheklovlar o'rganildi. Termiz davlat pedagogika institutida 103 nafar talaba ishtirokida o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari natijalari AR asosidagi ta'lim resurslari talabalarning o'quv motivatsiyasi, bilish faolligi va o'zlashtirish darajasini oshirishga ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Shu bilan birga, AR texnologiyalarini samarali joriy etish uchun pedagogik dizayn, metodik ta'minot va texnik infratuzilmani takomillashtirish zarurligi asoslab berildi.

Kalit so'zlar: AR texnologiyalar, kengaytirilgan reallik, raqamli ta'lim, ta'lim resurslari, pedagogik muammolar, innovatsion ta'lim.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ AR-ТЕХНОЛОГИЙ

Абдумуминов Бурхонжон Суннатилло угли
преподаватель Термизского государственного педагогического института

Аннотация

В данной статье анализируются педагогические проблемы создания и использования образовательных ресурсов на основе технологий дополненной реальности (AR). В исследовании рассматриваются дидактические возможности AR-технологий в учебном процессе, методические подходы к их проектированию и внедрению, а также технические и педагогические ограничения. Результаты опытно-экспериментальной работы, проведенной с участием 103 студентов Терезского государственного педагогического института, показали, что использование AR-ресурсов положительно влияет на учебную мотивацию, познавательную активность и уровень усвоения знаний обучающихся. Обоснована необходимость совершенствования педагогического дизайна, методического сопровождения и технической инфраструктуры при внедрении AR-технологий в образовательный процесс.

Ключевые слова: дополненная реальность, AR-технологии, цифровое образование, образовательные ресурсы, педагогические проблемы, инновационные технологии обучения.

PEDAGOGICAL ISSUES IN DEVELOPING AND USING AR-BASED EDUCATIONAL RESOURCES

Abdumo'minov Burxonjon Sunnatillo o'g'li
Lecturer, Termiz State Pedagogical Institute

Abstract

This article analyzes the pedagogical issues related to the development and use of educational resources based on Augmented Reality (AR) technologies. The study examines the didactic potential of AR technologies in the learning process, methodological approaches to their

design and implementation, as well as technical and pedagogical limitations. The results of an experimental study conducted with 103 students of Termez State Pedagogical Institute demonstrate that AR-based educational resources have a positive impact on students' learning motivation, cognitive activity, and academic achievement. The findings emphasize the importance of improving pedagogical design, methodological support, and technical infrastructure for the effective integration of AR technologies into education.

Keywords: augmented reality, AR technologies, digital education, educational resources, pedagogical challenges, innovative learning technologies.

Raqamli transformatsiya sharoitida ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, o'quv jarayonini interaktiv, vizual va shaxsga yo'naltirilgan tarzda tashkil etish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivoji ta'lim mazmuni va metodikasini tubdan yangilashni taqozo etmoqda. Shu jarayonda kengaytirilgan reallik (Augmented Reality — AR) texnologiyalari ta'lim samaradorligini oshiruvchi innovatsion vosita sifatida alohida ahamiyat kasb etmoqda. AR texnologiyalar ta'lim oluvchilarga real muhit bilan virtual obyektlarni uyg'unlashtirgan holda bilimlarni vizual, interaktiv va tajribaviy asosda o'zlashtirish imkonini beradi. Bu esa abstrakt tushunchalarni aniq tasavvur qilish, murakkab jarayonlarni modellashtirish va o'quvchilarning kognitiv faolligini oshirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, tabiiy fanlar, texnika, tibbiyot, muhandislik hamda kasb-hunar ta'limida AR asosidagi ta'lim resurslarining imkoniyatlari tobora kengayib bormoqda. Shu bilan birga, AR texnologiyalariga asoslangan ta'lim resurslarini yaratish va ularni o'quv jarayoniga samarali tatbiq etish bilan bog'liq bir qator pedagogik muammolar mavjud. Xususan, AR resurslarining didaktik maqsadlarga mosligi, o'quv materialining metodik asoslanganligi, o'qituvchilarning raqamli kompetensiyasi, texnik infratuzilma yetarli darajada rivojlanmaganligi hamda AR texnologiyalaridan foydalanish jarayonida o'quvchilarning psixologik va yosh xususiyatlarini hisobga olish masalalari dolzarb muammo sifatida namoyon bo'lmoqda. Bundan tashqari, AR texnologiyalarini qo'llash jarayonida ularning pedagogik qiymatini aniqlash, an'anaviy ta'lim vositalari bilan integratsiyalash, baholash mexanizmlarini ishlab chiqish va o'quv natijalariga ta'sirini ilmiy asosda tahlil qilish zarurati mavjud. Aks holda, AR texnologiyalar faqatgina texnik yangilik sifatida qo'llanib, ta'lim sifatini oshirishga xizmat qilmasligi mumkin.

Mazkur maqolada AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslarini yaratish va ulardan foydalanish jarayonida yuzaga kelayotgan pedagogik muammolar tahlil qilinadi. Tadqiqot doirasida AR asosidagi ta'lim resurslarining didaktik imkoniyatlari, ularni loyihalash va amaliyotga joriy etishdagi metodik yondashuvlar hamda mavjud muammolarni bartaraf etish yo'llari yoritib beriladi. Ushbu tadqiqot natijalari AR texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan ta'lim jarayonini takomillashtirishga va raqamli ta'lim muhitini samarali tashkil etishga xizmat qilishi bilan ahamiyatlidir.

So'nggi yillarda ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarni joriy etish jarayoni jadallashib, o'quv jarayonining mazmuni, shakli va vositalariga nisbatan yangi talablar shakllanmoqda. Shu jarayonda kengaytirilgan reallik (AR) texnologiyalari ta'lim resurslarini vizual, interaktiv va tajribaviy asosda tashkil etish imkonini beruvchi samarali vosita sifatida e'tirof etilmoqda. Biroq AR texnologiyalarining pedagogik jarayonga tatbiqi ularning texnik imkoniyatlari bilan bir qatorda didaktik, metodik va psixologik jihatdan asoslangan bo'lishini talab etadi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslarini yaratishda ko'pincha texnologik yondashuv ustuvor bo'lib, pedagogik maqsadlar ikkinchi darajaga tushib qolmoqda. Natijada yaratilayotgan AR resurslar o'quv mazmuniga to'liq mos kelmasligi, o'quvchilarning yosh va individual xususiyatlarini hisobga olmasligi hamda ta'lim natijalariga kutilgan darajada ta'sir ko'rsatmasligi mumkin. Bu holat AR texnologiyalaridan foydalanishda pedagogik muvozanatni ta'minlash muammosini yuzaga keltiradi.

Muammolardan yana biri AR asosidagi ta'lim resurslarining metodik jihatdan yetarli darajada ishlab chiqilmaganligidir. AR texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha yagona didaktik model va metodik tavsiyalarning yetishmasligi, ularni o'quv jarayoniga integratsiyalashda o'qituvchilar uchun qiyinchiliklar tug'diradi. Bundan tashqari, o'qituvchilarning AR texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha raqamli va pedagogik kompetensiyalarining yetarli darajada shakllanmaganligi ham mazkur jarayon samaradorligini pasaytiruvchi omillardan biridir. Shuningdek, AR texnologiyalarini qo'llashda texnik infratuzilma, dasturiy ta'minot, qurilmalar bilan ta'minlanganlik darajasi ham muhim muammo sifatida namoyon bo'lmoqda. Barcha ta'lim muassasalarida AR texnologiyalarini qo'llash uchun zarur sharoitlarning mavjud emasligi ta'lim jarayonida tenglik tamoyilining buzilishiga olib kelishi mumkin. Shu bilan birga, AR texnologiyalaridan uzoq muddat foydalanishning o'quvchilarning psixofiziologik holatiga ta'siri yetarli darajada o'rganilmagan.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi, avvalo, AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslarini yaratish va ulardan foydalanish jarayonida yuzaga kelayotgan pedagogik muammolarni aniqlash va ularni ilmiy asosda tahlil qilish zaruratidan kelib chiqadi. AR texnologiyalarini ta'lim jarayoniga samarali joriy etish uchun ularning pedagogik imkoniyatlarini aniqlash, didaktik talablar asosida loyihalash hamda an'anaviy ta'lim vositalari bilan uyg'unlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois mazkur tadqiqot AR texnologiyalarining ta'lim jarayonidagi o'rnini pedagogik nuqtayi nazardan asoslash, ularni qo'llashdagi mavjud muammolarni tizimli tahlil qilish va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga qaratilgani bilan ilmiy-nazariy hamda amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Zamonaviy pedagogik tadqiqotlarda raqamli texnologiyalar, xususan, kengaytirilgan reallik (Augmented Reality – AR) texnologiyalarining ta'lim jarayoniga ta'siri masalalari so'nggi yillarda alohida ilmiy yo'nalish sifatida shakllanmoqda. Xorijiy ilmiy adabiyotlarda AR texnologiyalarining o'quvchilarning bilish faolligini oshirish, murakkab tushunchalarni vizual modellashtirish va o'quv jarayonini interaktiv tashkil etishdagi imkoniyatlari keng yoritilgan. Tadqiqotlarda AR texnologiyalari konstruktivistik va tajribaga asoslangan ta'lim yondashuvlari bilan uyg'un ekanligi ta'kidlanadi. Xalqaro miqyosda olib borilgan tadqiqotlar AR texnologiyalarining STEM fanlari, muhandislik, tibbiyot va kasb-hunar ta'limida samarali natijalar berayotganini ko'rsatadi. Ushbu ishlarda AR asosidagi ta'lim resurslarining o'quvchilarning fazoviy tasavvuri, muammoli fikrlashi va mustaqil o'rganish kompetensiyalarini rivojlantirishga ijobiy ta'siri ilmiy dalillar bilan asoslanadi. Shu bilan birga, ayrim tadqiqotchilar AR texnologiyalarining haddan tashqari vizuallashuvi diqqatning chalg'ishiga olib kelishi mumkinligini ham qayd etadilar. Mahalliy pedagogik adabiyotlarda esa axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ta'lim jarayoniga joriy etish, raqamli ta'lim muhitini yaratish va innovatsion ta'lim resurslaridan foydalanish masalalari keng yoritilgan. Biroq AR texnologiyalariga bag'ishlangan tadqiqotlar asosan umumiy tavsifiy xarakterga ega bo'lib, ularni yaratish va qo'llash jarayonidagi pedagogik muammolar yetarli darajada tizimli tahlil qilinmagan. Ko'plab ishlarda texnologik imkoniyatlar ustuvor qo'yilib, didaktik va metodik jihatlar ikkinchi darajaga tushib qolganligi kuzatiladi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, AR texnologiyalaridan foydalanish samaradorligi ko'p jihatdan ta'lim resurslarining pedagogik dizayniga, o'quv maqsadlari bilan uyg'unligiga hamda o'qituvchilarning kasbiy va raqamli kompetensiyalariga bog'liq. Shu bilan birga, AR texnologiyalarining ta'lim natijalariga real ta'sirini baholash, ularni an'anaviy ta'lim vositalari bilan integratsiyalash va metodik asoslarini ishlab chiqish masalalari hali ham ochiq qolmoqda.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqot AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslarini yaratish va ulardan foydalanish jarayonida yuzaga kelayotgan pedagogik muammolarni aniqlash va tahlil qilishga

qaratilgan bo'lib, unda kompleks metodologik yondashuv qo'llanildi. Tadqiqotning dastlabki bosqichida nazariy tahlil metodi asosida AR texnologiyalari, raqamli ta'lim resurslari va innovatsion pedagogik yondashuvlarga oid ilmiy adabiyotlar, normativ-huquqiy hujjatlar hamda metodik manbalar o'rganildi. Ushbu bosqichda AR texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlari va mavjud muammolari umumlashtirildi. Keyingi bosqichda tavsifiy va qiyosiy tahlil metodlari orqali AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslarining an'anaviy o'quv vositalaridan farqli jihatlari, ularning afzalliklari va cheklovlari aniqlab berildi. Shuningdek, AR resurslarining o'quv jarayoniga integratsiyalashuvi pedagogik nuqtayi nazardan baholandi. Empirik bosqichda kuzatish, so'rovnomalar va suhbat metodlaridan foydalanilib, o'qituvchilar va ta'lim oluvchilarning AR texnologiyalaridan foydalanish tajribasi o'rganildi. Olingan ma'lumotlar tahlil qilinib, AR texnologiyalaridan foydalanishda uchrayotgan asosiy pedagogik muammolar tasniflandi. Tadqiqotda umumlashtirish va tizimlashtirish metodlari yordamida AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslarini yaratish va ulardan foydalanish bo'yicha pedagogik tavsiyalar ishlab chiqildi. Mazkur metodologik yondashuv tadqiqot natijalarining ishonchliligi va amaliy ahamiyatini ta'minlashga xizmat qiladi.

TADQIQOT NATIJALARI

Tadqiqot doirasida AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslaridan foydalanish samaradorligini aniqlash maqsadida Termiz davlat pedagogika institutida tahsil olayotgan 103 nafar talaba ishtirokida tajriba-sinov ishlari amalga oshirildi. Tadqiqot jarayoni diagnostik, tajriba va tahliliy bosqichlarda tashkil etilib, unda AR texnologiyalarining o'quv jarayoniga pedagogik ta'siri kompleks ravishda o'rganildi.

Jadval 1

Talabalarning AR texnologiyalaridan foydalanish sharoitlari (n = 103)

Ko'rsatkichlar	Talabalar soni (n)	Foiz (%)
AR texnologiyalari bilan avval tanish bo'lgan	29	28,2
AR texnologiyalari bilan ilk bor ishlagan	74	71,8
Shaxsiy smartfonga ega	96	93,2
Planshet/kompyuterdan foydalangan	7	6,8
Internet sifati barqaror	68	66,0
Internet sifati qisman barqaror	26	25,2
Internet sifati barqaror emas	9	8,8

Izoh: Jadval talabalarning AR texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari yetarli ekanligini, biroq dastlabki tajriba darajasi pastligini ko'rsatadi.

Jadval 2

AR asosidagi mashg'ulotlarning pedagogik samaradorligi (Likert shkalasi, 1–5 ball) (n = 103)

Ko'rsatkichlar	1-ball	2-ball	3-ball	4-ball	5-ball	O'rtacha ball (Mean)
O'quv motivatsiyasi oshdi	1	5	12	33	52	4,26
Mavzuni tushunish osonlashdi	2	6	14	37	44	4,12
Darsda faollik oshdi	3	7	15	36	42	4,04
Mustaqil fikrlash rivojlandi	4	9	18	34	38	3,90
AR interfeysi qulay	5	8	20	35	35	3,84
Texnik muammolar uchradi*	21	29	24	18	11	2,69

* *teskari indikator*

Izoh: Jadvaldan ko'rinadiki, AR texnologiyalari motivatsiya va tushunishga kuchli ijobiy ta'sir ko'rsatgan, biroq texnik muammolar mavjud.

Jadval 3

**AR texnologiyalaridan foydalanishdan oldingi va keyingi o'zlashtirish natijalari
(Pre-test / Post-test)**

Ko'rsatkich	O'rtacha ball (Mean)	Standart og'ish (SD)
Pre-test (ARdan oldin)	61,4	10,8
Post-test (ARdan keyin)	74,9	9,6
O'sish (Δ)	+13,5	—
Foiz hisobida o'sish	+22,0 %	—

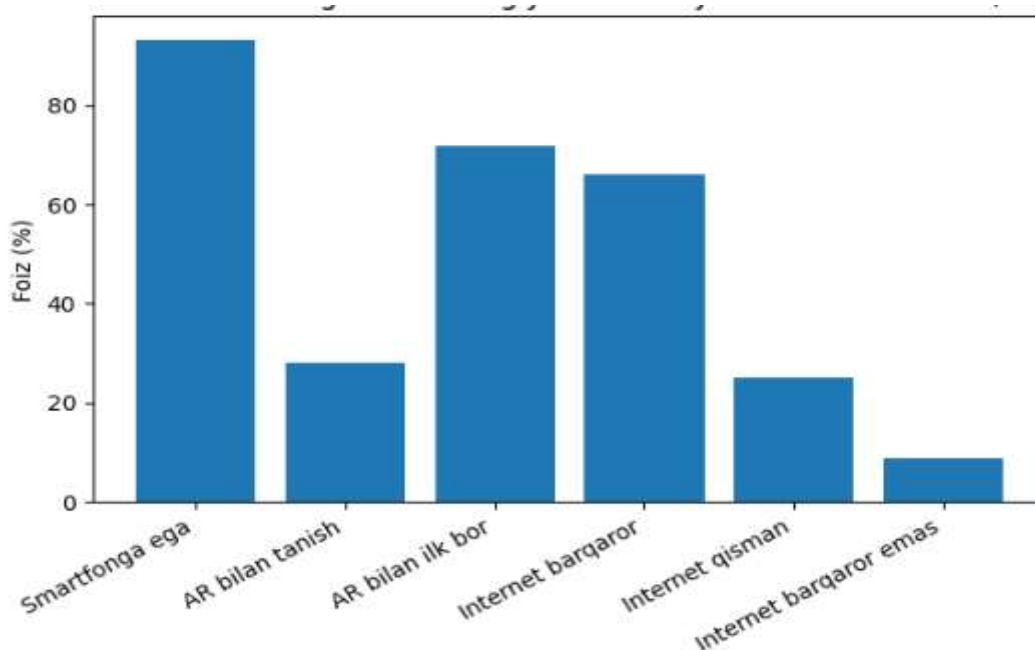
Izoh: AR texnologiyalari qo'llanganidan so'ng talabalar bilim darajasida sezilarli ijobiy o'sish kuzatildi.

Jadval 4

Talabalarining AR texnologiyalariga umumiy munosabati (n = 103)

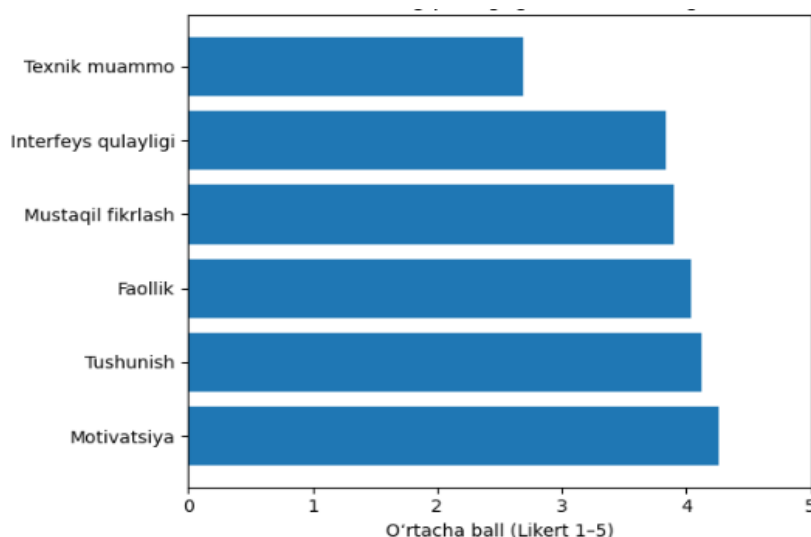
Javob variantlari	Talabalar soni (n)	Foiz (%)
Foydali	71	68,9
Qisman foydali	22	21,4
Foydasiz	10	9,7
Jami	103	100

Izoh: Talabalarining katta qismi AR texnologiyalarini ta'lim jarayoni uchun samarali vosita sifatida baholagan.



1-rasm. Talabalarining AR texnologiyalaridan foydalanish sharoitlari

Tajriba jarayonida AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslari dars mashg'ulotlariga joriy etilib, talabalarining o'quv motivatsiyasi, mavzuni o'zlashtirish darajasi va bilish faolligi kuzatildi. O'tkazilgan so'rovnoma va kuzatishlar natijalari shuni ko'rsatdiki, talabalar AR texnologiyalaridan foydalanilgan mashg'ulotlarni an'anaviy darslarga nisbatan qiziqarli, tushunarli va esda qolarli deb baholaganlar. Talabalarining aksariyati AR vositalari murakkab tushunchalarni vizual tarzda idrok etishga yordam berishini ta'kidlagan.



2-rasm. AR darsining pedagogik samaradorligi (n=103)

Tadqiqot natijalariga ko'ra, AR texnologiyalaridan foydalanilgan darslarda talabalarning bilish faolligi va mustaqil fikrlash darajasi sezilarli darajada oshgani aniqlandi. AR resurslari orqali o'quv materialining interaktiv tarzda taqdim etilishi talabalarning mavzuga faol jalb etilishiga, savol-javob va muhokama jarayonlarida ishtirokini kuchaytirishga xizmat qilgan. Bu esa ta'lim jarayonining samaradorligini oshiruvchi muhim omil sifatida namoyon bo'ldi.

Shu bilan birga, tadqiqot davomida ayrim pedagogik muammolar ham aniqlangan. Xususan, ba'zi talabalar va o'qituvchilarda AR texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha dastlabki ko'nikmalarning yetarli emasligi, texnik vositalar bilan bog'liq cheklovlar hamda AR resurslarining barcha mavzularga birdek mos kelmasligi kuzatildi. Bu holatlar AR texnologiyalarini joriy etishda metodik tayyorgarlik va pedagogik dizayn muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Umuman olganda, o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari natijalari AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslaridan foydalanish talabalarning o'quv jarayonidagi faolligini oshirish, bilimlarni chuqurroq o'zlashtirish va dars mashg'ulotlarining samaradorligini ta'minlashga ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Shu bilan birga, AR texnologiyalarini ta'lim jarayoniga keng joriy etishda ularning pedagogik asoslanganligi, metodik ta'minoti va texnik sharoitlarini takomillashtirish zarurligi ilmiy asosda isbotlandi.

Mazkur maqolada AR (Augmented Reality) texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslarini yaratish va ulardan foydalanish jarayonida yuzaga keladigan pedagogik muammolar nazariy va empirik jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqot doirasida AR texnologiyalarining ta'lim jarayonidagi didaktik imkoniyatlari, ularni amaliyotga tatbiq etishdagi metodik va texnik omillar hamda o'quv jarayoniga ta'siri ilmiy asosda o'rganildi. Termiz davlat pedagogika institutida 103 nafar talaba ishtirokida o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari natijalari AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslaridan foydalanish talabalarning o'quv motivatsiyasi, bilish faolligi va o'zlashtirish darajasini oshirishga ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Xususan, pre-test va post-test natijalari o'rtasidagi sezilarli farq AR texnologiyalarining vizual va interaktiv imkoniyatlari bilimlarni chuqurroq anglash va mustahkamlashga xizmat qilganini ko'rsatdi. Shu bilan birga, tadqiqot davomida AR texnologiyalarini joriy etish jarayonida qator pedagogik muammolar mavjudligi ham aniqlandi. Jumladan, talabalarning AR texnologiyalari bilan ishlash bo'yicha dastlabki tajribasining yetarli emasligi, texnik infratuzilmaning to'liq shakllanmaganligi hamda AR resurslarining barcha mavzular uchun bir xil darajada samarali bo'la olmasligi ta'lim jarayonida muayyan cheklovlarni yuzaga keltirmoqda. Bu holat AR texnologiyalarini qo'llashda ularning pedagogik dizayni va metodik asoslanganligiga alohida e'tibor qaratish zarurligini ko'rsatadi.

Xulosa qilib aytganda, AR texnologiyalarga asoslangan ta'lim resurslari zamonaviy

ta'lim jarayonini boyituvchi va o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlovchi samarali vosita hisoblanadi. Biroq ularni ta'lim jarayoniga keng joriy etishda texnologik yondashuv bilan bir qatorda pedagogik maqsadlar, o'quvchilarning yosh va individual xususiyatlari hamda metodik talablar uyg'unligini ta'minlash muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur tadqiqot natijalari AR texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan ta'lim resurslarini yaratish va amaliyotga tatbiq etishda ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Азизходжаева Н. Н. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат. – Тошкент: TDPU, 2016. – 176 б.
2. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
3. Бондаренко С. В. Цифровые технологии в образовании. – М.: Юрайт, 2020. – 256 с.
4. Вильямс Р., Маклин К. Компьютеры в обучении. – М.: Просвещение, 2017. – 312 с.
5. Данилюк А. Я. Инновационные процессы в образовании. – М.: Академия, 2019. – 304 с.
6. Dunleavy M., Dede C., Mitchell R. Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning // Journal of Science Education and Technology. – 2009. – Vol. 18, №1. – P. 7–22.
7. Ibáñez M. B., Delgado-Kloos C. Augmented reality for STEM learning: A systematic review // Computers & Education. – 2018. – Vol. 123. – P. 109–123.
8. Johnson L., Adams Becker S., Estrada V., Freeman A. NMC Horizon Report: Higher Education Edition. – Austin, Texas: The New Media Consortium, 2015. – 56 p.
9. Kiryakova G., Angelova N., Yordanova L. The potential of augmented reality to transform education into smart education // TEM Journal. – 2018. – Vol. 7, №3. – P. 556–565.
10. Milgram P., Kishino F. A taxonomy of mixed reality visual displays // IEICE Transactions on Information and Systems. – 1994. – Vol. E77-D, №12. – P. 1321–1329.
11. Siemens G. Connectivism: A learning theory for the digital age // International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. – 2005. – Vol. 2, №1. – P. 3–10.