2026-yil
9(2)-son

“FAN VA TA’LIM YANGILIKLARI”

ILMIY - METODIK

JURNALI

saen.uz

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(2)-son

Bosh muharrir:
Shoumarov G‘ayrat Bahromovich, psixologiya fanlari doktori, akademik

Bosh muharrir o‘rinbosari:
Qodirov Umarali Do‘stqobilovich, psixologiya fanlari doktori (DSc), professor

Mas’ul kotib:
Muqimov Alisher

Texnik muharrir:
Qarshiyev Jamshid Murotaliyevich, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

TAHRIR HAY’ATI:

01.00.00 – FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI
Ayupov Shavkat Abdullayevich, fizika-matematika fanlari doktori, akademik
A’zamov Abdulla, fizika-matematika fanlari doktori, akademik
Zohidov Erkin A’zamovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

02.00.00 – KIMYO FANLARI
Normaxamatov Nodirali Soxobataliyevich, kimyo fanlar doktori, professor
Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich, kimyo fanlar doktori, akademik

03.00.00 – BIOLOGIYA FANLARI
Abdurahmonov Ibrohim Yo‘lchiyevich, biologiya fanlari doktori, akademik
Sulaymonov Botirjon Abdushukurovich, biologiya fanlari doktori, akademik

04.00.00 – GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI
Fayziyev Abdulhaq Radjabovich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor
Husanov Sultonboy To‘xtayevich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor

05.00.00 – TEXNIKA FANLARI
Allayev Qahramon Rahimovich, texnika fanlari doktori, akademik
Majidov Inom Urishevich, texnika fanlari doktori, professor
Turobjonov Sadritdin Maxamatdinovich, texnika fanlari doktori, akademik
Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

06.00.00 – QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI
Namozov Shodmon Ergashovich, qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, akademik
Shoumarov Hikmat Bahromovich, qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, professor

07.00.00 – TARIX FANLARI
Ziyo Azamat Hamid o‘g‘li, tarix fanlari doktori, akademik
Sagdullayev Anatoliy Sagdullayevich, tarix fanlari doktori, akademik
Yusupova Diloram Yunusovna, tarix fanlari doktori, akademik

08.00.00 – IQTISODIYOT FANLARI
Abdurahmonov Qalandar Xodjayevich, iqtisod fanlari doktori, akademik
Musayev Behzod Anvarovich, iqtisod fanlari nomzodi
To‘xliyev Nurislom, iqtisod fanlari doktori, akademik
G‘ulomov Saidahror Saidahmedovich, iqtisod fanlari doktori, akademik

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(2)-son

09.00.00 – FALSAFA FANLARI
Nazarov Qiyom Normirzayevich, falsafa fanlari doktori, professor
Saifnazarov Ismoil Saifnazarovich, falsafa fanlari doktori, professor

10.00.00 – FILOLOGIYA FANLARI
Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor
Sirojiddinov Shuhrat Samariddinovich, filologiya fanlari doktori, akademik
Xidirov Rajab Gulmatovich, filologiya fanlari nomzodi, dotsent (Tojikiston)

11.00.00 – GEOGRAFIYA FANLARI
Nigmatov Asqar Nigmatullayevich, geografiya fanlari doktori, professor
Tojiyeva Zulxumor Nazarovna, geografiya fanlari doktori, professor

12.00.00 – YURIDIK FANLAR
Rustamboyev Mirzayusuf Hakimovich, yuridik fanlar doktori, professor
Saidov Akmal Xolmatovich, yuridik fanlar doktori, akademik
Xolmo'minov Jumanazar Toshtemirovich, yuridik fanlar doktori, professor
Qodirov Bobiromon Bekmurodovich, yuridik fanlar doktori, professor

13.00.00 – PEDAGOGIKA FANLARI
Djurayev Risboy Haydarovich, pedagogika fanlari doktori, akademik
Ibraimov Xolboy, pedagogika fanlari doktori, akademik
Musurmonova Oynisa, pedagogika fanlari doktori, professor
Umarov Bahrom Norboyevich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

14.00.00 – TIBBIYOT FANLARI
Akilov Xabibulla Ataullayevich, tibbiyot fanlari doktori, professor
Nazirov Feruz Gafurovich, tibbiyot fanlari doktori, akademik

15.00.00 – FARMATSEVTIKA FANLARI
Abdullabekova Viloyat Nurillabekovna, farmatsevtika fanlari doktori, professor
Tulaganov Abduqodir Abdurahmonovich, farmatsevtika fanlari doktori, professor

16.00.00 – VETERINARIYA FANLARI
Daminov Asadullo Suvonovich, veterinariya fanlari doktori, professor
Jabborov Shuhrat Abdumajidovich, veterinariya fanlari doktori, professor
G'afurov Aktam G'afurovich, veterinariya fanlari doktori, professor

17.00.00 – SAN'ATSHUNOSLIK FANLARI
Ahmedova Nigora Rahimovna, sanatshunoslik fanlari doktori, professor
Hakimov Akbar Abdullayevich, san'atshunoslik fanlari doktori, akademik

18.00.00 – ARXITEKTURA FANLARI
Nozilov Dodo Avazovich, arxitektura fanlari doktori, professor
Uralov Axtam Sindarovich, arxitektura fanlari doktori, professor

19.00.00 – PSIXOLOGIYA FANLARI
Abdusamatov Hasanboy Usmonjon o'g'li, psixologiya fanlari doktori, professor
Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor
Karimova Vasila Mamanosirovna, psixologiya fanlari doktori, professor
Halimova Mashraboy Vohidovna, psixologiya fanlari doktori, professor
Lazar Drajeta, psixologiya fanlari doktori, professor, Belgrad, Serbiya
Karpinskiy Konstantin Viktorovich, psixologiya fanlari doktori, professor, Grodno, Belarussiya
Boboyeva Sayyora Boboradjabovna, psixologiya fanlari doktori, professor, Tojikiston
Suletbayeva Ella Serikbayevna, psixologiya fanlari doktori, dotsent

Turaxonov Abdukarim Eshkuziyevich, psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent
22.00.00 – SOTSIOLOGIYA FANLARI
Bekmurodov Mansur Bobomurodovich, sotsiologiya fanlari doktori, professor
Toshmuhamedova Dilorom Gafurdjanovna, sotsiologiya fanlari doktori

23.00.00 – SIYOSIY FANLAR
Avazov Komil Xolliyevich, siyosiy fanlar bo'yicha falsafa doktori
Fayzullayev Alisher Omonullayevich, siyosiy fanlar doktori, professor
Hasanov Otabek Abdurashidovich, siyosiy fanlar doktori
Paxrutdinov Shukritdin Ilyasovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Omonov Baxtiyor Axtamovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Quronboyev Qahramon Qo'chqorovich, siyosiy fanlar doktori, professor

24.00.00 – ISLOMSHUNOSLIK FANLARI
Ibrohimov Ne'matulla, filologiya fanlari doktori, akademik
Islomov Zohidjon Mahmudovich, filologiya fanlari doktori, professor

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(2)-son

UDK: 373.5:502/504:004.9

Maxmudov Abdiqodir Yusupovich,
Surxondaryo viloyati pedagogik mahorat markazi "Aniq va tabiiy fanlar metodikasi" kafedrasi o'qituvchisi

MAKTAB TA'LIMIDA AR VA VR KONTENTLARINI EKOLOGIK TA'LIM MAZMUNIGA INTEGRATSIYALASHNING PEDAGOGIK-METODIK ASOSLARI

Annotatsiya. Maqolada maktab ta'limida ekologik mazmunni kengaytirilgan reallik (AR) va virtual reallik (VR) kontentlari vositasida boyitishning didaktik asoslari tahlil qilingan. AR va VR kontentlarining didaktik salohiyati beshta o'zaro bog'liq komponent — motivatsion, vizualizatsion, interaktiv, integrativ va refleksiv komponentlar orqali tavsiflangan. "Yashil o'quv dasturi"ni amalga oshirishga xizmat qiluvchi, maqsadli, mazmuniy, texnologik va natijaviy komponentlardan iborat pedagogik model hamda biologiya, geografiya, kimyo, fizika va informatika fanlarini ekologik muammolar asosida integratsiyalashga qaratilgan "Raqamli ekologiya" fanlararo o'quv moduli ishlab chiqilgan. Natijalar xalqaro tizimli tahlillar bilan qiyoslangan holda muhokama qilingan.

Kalit so'zlar: kengaytirilgan reallik, virtual reallik, ekologik ta'lim, "Yashil o'quv dasturi", pedagogik model, "Raqamli ekologiya" moduli, immersiv texnologiyalar, barqaror rivojlanish kompetensiyasi.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕГРАЦИИ AR- И VR-КОНТЕНТА В СОДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ

Аннотация. В статье анализируются дидактические основы обогащения экологического содержания школьного образования посредством контента дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR). Дидактический потенциал AR- и VR-контента охарактеризован через пять взаимосвязанных компонентов: мотивационный, визуализационный, интерактивный, интегративный и рефлексивный. Разработана педагогическая модель, включающая целевой, содержательный, технологический и результативный компоненты, направленная на реализацию концепции «зелёной учебной программы». Предложен междисциплинарный учебный модуль «Цифровая экология», ориентированный на интеграцию биологии, географии, химии, физики и информатики на основе изучения экологических проблем. Полученные результаты сопоставлены с данными международных систематических исследований и проанализированы с позиции

педагогической целесообразности применения иммерсивных технологий в экологическом образовании.

Ключевые слова: дополненная реальность, виртуальная реальность, экологическое образование, «зелёная учебная программа», педагогическая модель, модуль «Цифровая экология», иммерсивные технологии, компетентность в области устойчивого развития.

PEDAGOGICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR INTEGRATING AR AND VR CONTENT INTO THE ENVIRONMENTAL EDUCATION CURRICULUM IN SCHOOLS

Abstract. This article analyzes the didactic foundations for enriching environmental education in schools through augmented reality (AR) and virtual reality (VR) content. The didactic potential of AR and VR content is characterized through five interrelated components: motivational, visualization, interactive, integrative, and reflective components. A pedagogical model consisting of target, content-related, technological, and outcome-oriented components has been developed to support the implementation of a "Green Curriculum". An interdisciplinary educational module entitled "Digital Ecology" has also been proposed, aimed at integrating biology, geography, chemistry, physics, and computer science around environmental issues. The findings are discussed in comparison with international systematic reviews, with particular attention to the pedagogical relevance of immersive technologies in environmental education.

Keywords: augmented reality, virtual reality, environmental education, "Green Curriculum", pedagogical model, "Digital Ecology" module, immersive technologies, sustainable development competence.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi o'quv jarayonining mazmuni va usullariga tub o'zgarishlar olib kirmoqda. Xususan, kengaytirilgan reallik (AR) va virtual reallik (VR) texnologiyalari so'nggi o'n yillikda ta'lim sohasida eng istiqbolli yo'nalishlardan biriga aylandi [2]. Ushbu texnologiyalarning immersiv tabiati o'quvchini real vaqt rejimida uch o'lchamli, interaktiv o'quv muhitiga jalb etish, murakkab yoki bevosita kuzatib bo'lmaydigan jarayonlarni vizual tarzda namoyish etish imkonini beradi [4],[6].

Ekologik ta'lim barqaror rivojlanish konseptsiyasini amalga oshirishning muhim tarkibiy qismi bo'lib, u o'quvchilarda tabiatga nisbatan mas'uliyatli munosabatni, ekologik tafakkurni va amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga xizmat qiladi. Biroq an'anaviy ekologik ta'lim amaliyoti ko'pincha nazariy bilim berish bilan chegaralanib qolmoqda, natijada o'quvchilarda real ekologik vaziyatlarni tahlil qilish va ularga nisbatan amaliy qaror qabul qilish ko'nikmalari yetarlicha rivojlanmagan. Xalqaro tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, AR texnologiyasining

ekologik ta'lim mazmuniga integratsiyalashuvi o'quvchilarning ekologik mavzularga qiziqishi va motivatsiyasini sezilarli darajada oshiradi [1],[3]. Xususan, tizimli tahlil natijalariga ko'ra, AR texnologiyasining ekologik ta'limdagi ijobiy ta'siri to'rtta yo'nalishda — o'quv natijalariga ta'sir, affektiv natijalar, interaktivlik hamda qo'shimcha afzalliklar orqali tasdiqlangan [1].

Shu bilan birga, ilmiy adabiyotlarda AR va VR texnologiyalarining ta'lim samaradorligiga ta'siri borasida turli xulosalar uchraydi: ba'zi meta-tahlillar ushbu texnologiyalarning o'quv natijalariga o'rtacha-yuqori darajadagi ijobiy ta'sirini qayd etsa [3], boshqalari yetarlicha ishonchli dalillar mavjud emasligini, shu sababli yaxshi loyihalashtirilgan tajriba-sinov tadqiqotlariga ehtiyoj borligini ta'kidlaydi [3], [4]. Bu holat AR va VR kontentlarining o'zi emas, balki ularning pedagogik jarayonga qanday integratsiyalashtirilishi, ya'ni metodik jihatdan to'g'ri loyihalashtirilish masalasi hal qiluvchi ahamiyat kasb etishini ko'rsatadi [2], [6].

O'zbekistonda ham ta'lim tizimini raqamlashtirish va ekologik madaniyatni yuksaltirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Tadqiqotlarda ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni tatbiq etish orqali o'quvchilarning bilim sifatini oshirish [10], shuningdek elektron platformalar vositasida ekologik madaniyatni rivojlantirish masalalari [9] alohida ko'rib chiqilmoqda. Biroq maktab ta'limida AR va VR kontentlarini aynan ekologik mazmunga, jumladan "Yashil o'quv dasturi" talablariga muvofiq holda, yaxlit pedagogik model asosida integratsiyalash masalasi pedagogika fanida yetarlicha o'rganilmagan.

Mazkur maqolaning maqsadi — maktab ta'limida "Yashil o'quv dasturi" mazmunini amalga oshirishda AR va VR kontentlarini qo'llashning didaktik asoslarini, pedagogik modelini hamda "Raqamli ekologiya" fanlararo o'quv modulini ilmiy asoslash va ularning amaliy imkoniyatlarini tahlil qilishdan iborat.

Material va metodlar. Tadqiqotda ilmiy-nazariy tahlil, tizimlashtirish, pedagogik modellashtirish hamda mazmunni tahlil qilish metodlaridan foydalanildi. Birlamchi manba sifatida muallifning "AR va VR kontentlarini 'Yashil o'quv dasturi' mazmuniga integratsiyalashning amaliy jihatlari" mavzusidagi tadqiqot natijalari, shuningdek Scopus, Web of Science va ERIC ma'lumotlar bazalarida indekslangan xalqaro tizimli tahlillar [1–8] hamda O'zbekiston Respublikasida chop etilgan milliy ilmiy nashrlar [9, 10] tahlil qilindi.

Tadqiqot uch bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqichda AR va VR kontentlarining didaktik salohiyati komponentlar bo'yicha tizimlashtirildi. Ikkinchi bosqichda ekologik ta'lim mazmuniga AR/VR texnologiyalarini integratsiyalashning pedagogik modeli loyihalashtirildi va uning tarkibiy-funksional tuzilishi ishlab chiqildi. Uchinchi bosqichda "Raqamli ekologiya" fanlararo o'quv modulining tarkibi, bloklari va uni amalga oshirish algoritmi ishlab chiqildi. Har bir bosqichda olingan natijalar tegishli mavzudagi xalqaro va milliy tadqiqotlar bilan qiyosiy tahlil qilindi.

Natijalar. AR va VR kontentlarining didaktik salohiyati

Tadqiqot natijasida aniqlanishicha, AR va VR kontentlarining didaktik samaradorligi faqat texnologik imkoniyatlar bilangina emas, balki ularning o‘quv jarayoniga metodik jihatdan qanchalik to‘g‘ri integratsiyalashtirilganligi bilan ham belgilanadi. Xalqaro tadqiqotlarda ham AR texnologiyasining o‘zi emas, balki uning pedagogik dizayni bilan o‘quvchi faolligi va o‘zlashtirishi o‘rtasidagi bog‘liqlik alohida ta’kidlanadi: AR dizayni xususiyatlaridan o‘quvchi faolligi va motivatsiyasiga, undan esa o‘quv natijalariga tomon o‘rtacha-kuchli bog‘liqlik kuzatilgan [4]. Shu asosda AR va VR kontentlarining didaktik salohiyati beshta o‘zaro bog‘liq komponent — motivatsion, vizualizatsion, interaktiv, integrativ va refleksiv komponentlar orqali tavsiflandi (1-jadval).

1-jadval

AR va VR kontentlarining didaktik salohiyati komponentlari

Komponent	**Mazmuni**	**Qo‘llaniladigan vosita**	**Pedagogik samara**
Motivatsion	qiziqish va ichki ehtiyojni oshirish	immersiv kirish ssenariysi	faol ishtirok
Vizualizatsion	ko‘rinmas yoki murakkab jarayonni ko‘rsatish	3D model	tushunish
Interaktiv	obyekt bilan harakat qilish	AR topshiriq	amaliy faoliyat
Integrativ	fanlar mazmunini birlashtirish	STEAM ssenariy	tizimli bilim
Refleksiv	natijani tahlil qilish	raqamli portfolio	o‘z-o‘zini baholash

Tahlillar natijasida aniqlanishicha, ekologik mazmundagi AR va VR kontentlarini tanlashda didaktik maqsad birlamchi mezon sifatida qaralishi lozim. Amaliyotda ko‘pincha texnologiyaning o‘zi maqsad sifatida talqin etilishi kuzatiladi, bunday yondashuv esa o‘quv natijalarining pasayishiga olib keladi.

Pedagogik model. Ekologik ta’lim mazmuniga AR va VR kontentlarini integratsiyalash alohida metod yoki vositani tatbiq etish bilangina emas, balki yaxlit pedagogik model asosida tashkil etilgandagina yuqori didaktik natija beradi. Bu xulosa xalqaro tadqiqotlar natijalari bilan ham mos keladi: Ishlab chiqilgan pedagogik model maqsadli, mazmuniy, texnologik va natijaviy komponentlardan iborat yaxlit didaktik tizim sifatida loyihalashtirildi (2-jadval).

2-jadval

Pedagogik modelning tarkibiy-funktsional tuzilishi

Komponent	Maqsad	Tarkibiy elementlar	Amalga oshirish vositalari	Natija
Maqsadli	ekologik kompetensiyalarni shakllantirish	maqsad, vazifa, ijtimoiy buyurtma	DTS va "Yashil dastur"	maqsadning aniqligi
Mazmuniy	ekologik mazmunni integratsiyalash	fanlararo mavzular, modullar	AR/VR materiallari	yaxlit bilim
Texnologik	o'quv faoliyatini tashkil etish	metod, shakl, vosita	virtual laboratoriya, loyiha	amaliy ko'nikma
Natijaviy	samarani aniqlash	mezon, ko'rsatkich, daraja	diagnostika	ekologik kompetensiya

Texnologik komponent doirasida AR kontentlari, VR simulyatsiyalari, virtual laboratoriyalar, mobil ilovalar, QR-kodli materiallar, 3D modellar, raqamli xaritalar, ekologik simulyatorlar, immersiv o'quv ssenariylari va diagnostik platformalar kabi vosita aniqlangan bo'lib, ularning har biri muammoli ta'lim, loyiha metodi, keys-stadi, gamifikatsiya kabi pedagogik metodlar bilan uyg'unlashtirilgan holda qo'llanilishi tavsiya etiladi. Bu yondashuv AR texnologiyasining fan ta'limida akademik natijalarga o'rtacha-yuqori darajadagi ijobiy ta'sir ko'rsatishi haqidagi xalqaro dalillar bilan uyg'undir [3].

"Raqamli ekologiya" fanlararo o'quv moduli

Ekologik ta'limni alohida fan doirasida emas, balki biologiya, geografiya, kimyo, fizika va informatika fanlari bilan integratsiyalashgan holda tashkil etish o'quvchilarda yaxlit ekologik dunyoqarashni shakllantirishning zaruriy sharti hisoblanadi. Shu maqsadda "Raqamli ekologiya" fanlararo o'quv moduli ishlab chiqildi, u nazariy, vizual-immersiv, amaliy-faoliyat, diagnostik va refleksiv bloklardan iborat. Modulni amalga oshirish yetti bosqichli algoritm — muammoni aniqlash, kontent tanlash, virtual tajriba, tahlil, loyiha, taqdimot va refleksiya bosqichlari asosida tashkil etildi.

O'quvchilarning ekologik kompetensiyalarini baholash motivatsion, kognitiv, amaliy-faoliyat, refleksiv-baholash va ekologik qadriyat komponentlari bo'yicha amalga oshirilishi tavsiya etiladi. Bunday kompleks diagnostika yondashuvi AR asosidagi ta'lim tadqiqotlarida qayd etilgan affektiv va kognitiv natijalarni bir vaqtning o'zida hisobga olish zaruratiga mos keladi [1], [8].

Muhokama. Olingan natijalar xalqaro ilmiy adabiyotlarda qayd etilgan tendensiyalar bilan mos keladi. Birinchidan, AR va VR texnologiyalarining ekologik

ta'limdagi eng ko'p qayd etiladigan afzalligi ularning o'quvchilar qiziqishi va motivatsiyasini oshirishi bilan bog'liq [1], [3] — bu tadqiqotda ishlab chiqilgan pedagogik modelning motivatsion komponenti bilan mos tushadi. Ikkinchidan, ko'pgina tizimli tahlillarda AR/VR ta'sirining barqaror bo'lmaganligi, natijalarning tadqiqot metodologiyasi va namuna hajmiga qarab farqlanishi qayd etiladi [3], [4] — bu holat texnologiyani izolyatsiyalangan holda emas, balki yaxlit didaktik tizim doirasida qo'llash zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Shu bilan birga, mavjud xalqaro tadqiqotlarning katta qismi tabiiy fanlar (biologiya, fizika, kimyo) doirasida AR qo'llanilishini alohida-alohida o'rganishga qaratilgan bo'lib, fanlararo integratsiya masalasi kam yoritilgan [1],[7]. Bundan tashqari, tadqiqotchilar tomonidan o'qituvchilarning AR/VR texnologiyalarini qo'llash bo'yicha kasbiy tayyorgarligi masalasi alohida muammo sifatida ko'rsatilgan [7], [8] — bu jihat "Raqamli ekologiya" modulini amaliyotga joriy etishda ham hisobga olinishi lozim bo'lgan cheklovlardan biridir. Tadqiqotlarda ham o'qituvchilarning raqamli texnologiyalarni sinfda samarali qo'llash uchun malakasi yetarli emasligi ta'kidlangan [10], bu esa ishlab chiqilgan pedagogik modelni amalga oshirishda o'qituvchilarni maxsus tayyorlash tizimini yaratish zarurligini ko'rsatadi.

Shunday qilib, tadqiqot natijalari AR va VR kontentlarini ekologik ta'lim mazmuniga integratsiyalash faqat texnik vosita sifatida emas, balki maqsad, mazmun, faoliyat va baholashning yagona didaktik tizim sifatida qayta loyihalashtirilishini talab qilishini tasdiqlaydi. Tadqiqotning cheklovi shundaki, ishlab chiqilgan model va modul hozircha nazariy-loyihaviy bosqichda bo'lib, uning samaradorligi keng ko'lamli pedagogik tajriba-sinov orqali empirik tasdiqlashni talab qiladi.

Xulosa. AR va VR kontentlarining didaktik salohiyati motivatsion, vizualizatsion, interaktiv, integrativ va refleksiv komponentlar orqali tavsiflanadi va ularni tanlashda texnologiyaning o'zi emas, balki didaktik maqsad birlamchi mezon bo'lishi lozim.

Maktab ta'limida "Yashil o'quv dasturi"ni amalga oshirishda AR va VR kontentlarini qo'llashning maqsadli, mazmuniy, texnologik va natijaviy komponentlardan iborat pedagogik modeli ilmiy asoslandi.

Biologiya, geografiya, kimyo, fizika va informatika fanlari mazmunini ekologik muammolar asosida integratsiyalashga xizmat qiluvchi "Raqamli ekologiya" fanlararo o'quv moduli ishlab chiqildi.

Xalqaro tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, AR/VR texnologiyalarining ta'lim samaradorligi ularni izolyatsiyalangan holda emas, balki yaxlit pedagogik tizim doirasida qo'llashga bevosita bog'liq.

Ishlab chiqilgan pedagogik model va "Raqamli ekologiya" moduli umumiy o'rta ta'lim maktablarida ekologik ta'lim sifatini oshirish, o'quvchilarda barqaror rivojlanish kompetensiyalarini shakllantirish uchun metodik asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ladykova T.I., Sokolova E.I., Grebenshchikova L.Y., Sakhieva R.G., Lapidus N.I., Chereshneva Y.V. Augmented reality in environmental education: A systematic review // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2024. – Vol. 20, No. 8. – em2488. https://doi.org/10.29333/ejmste/14914

2. Augmented reality and virtual reality in education: A systematic narrative review on benefits, challenges, and applications // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2025. URL: https://www.ejmste.com/article/augmented-reality-and-virtual-reality-in-education-a-systematic-narrative-review-on-benefits-16830

3. Scoping review of research on augmented reality in environmental education // Journal of Science Education and Technology. – 2025. https://doi.org/10.1007/s10956-025-10218-z

4. Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings // Virtual Reality. URL: https://www.researchgate.net/publication/331102516

5. A systematic review of augmented reality in health sciences: a guide to decision-making in higher education // NCBI (PMC8073641). URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8073641/

6. Learning beyond realities: exploring virtual reality, augmented reality, and mixed reality in higher education — a systematic literature review // Discover Education. – 2025. https://doi.org/10.1007/s44217-025-00559-7

7. Mystakidis S., Christopoulos A., Pellas N. A systematic mapping review of augmented reality applications in science education // International Conference on Research in Education and Science, ERIC. URL: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED673179.pdf

8. Virtual and augmented reality versus traditional methods for teaching: A systematic review // NCBI (PMC9778016). URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9778016/

9. Meliqo'ziyeva Z. Ekologik madaniyatni ta'lim tizimi orqali rivojlantirishda elektron platformalardan foydalanish // Women in Sustainable Development: Science and Quality Education. – 2024. – B. 790–795. https://doi.org/10.55640/os/vol-01-01

10. Raqamli texnologiyalarining umumiy o'rta ta'lim tizimidagi rivojlanishi va yangi texnologiyalarni dars jarayonlarida qo'llash // Jizzax davlat pedagogika universiteti to'plami. – 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/376833600

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(2)-son

Muassis - "FAN VA INNOVATSIYA YANGILIKLARI" MCHJ
Jurnal hamkori - «PROFI UNIVERSITY»

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2024-yil 24-may kuni № 454068-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

Jurnal 2024-yilda tashkil etilgan, 1 oyda bir marta o'zbek, tojik, qozoq, qirg'iz, qoraqalpoq, rus va ingliz tillarida nashr etiladi.

Tahririyat manzili: 190110, Toshkent shahri Uchtepa tumani, Bog'iston MFY, 14-mavze, 8-uy.

Telefonlar: +998 90 749 00 00
+998 90 749 77 77
+998 91 902 05 01
E-mail: saen_2024@mail.ru
Jurnal sayti: www.saen.uz
Telegram kanali: **https://t.me/saen_2024**

Maqolada keltirilgan fakt va ma'lumotlarning to'g'riligi uchun mualliflar mas'uldirlar.

"Fan va ta'lim yangiliklari" ilmiy-amaliy jurnali Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining qarori (25.08.2025 y., №374/5) bilan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

ISSN: 3093-8694