



IJTIMOIIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATSION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNALI

ISSN 3060-5059



VOL.3 № 5

2026

VIRTUAL REALLIK VOSITALARI ASOSIDA TALABALARNING DIZAYN-FIKRLASH KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI

Allamurodov Husan Abdusamadovich
Jizzax davlat pedagogika universiteti, o'qituvchi

Annotatsiya

Maqolada virtual reallik vositalari orqali talabalarning dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirishning nazariy-didaktik imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi VR texnologiyalarini dizayn-fikrlash kompetentligini shakllantirishga xizmat qiluvchi pedagogik vosita sifatida asoslash, ushbu kompetentlikning tarkibiy komponentlarini aniqlash hamda bosqichli didaktik modelni taklif etishdan iborat. Tadqiqotda nazariy tahlil, qiyosiy umumlashirish va didaktik modellashirish metodlaridan foydalanildi. Tahlil natijasida dizayn-fikrlash kompetentligi empatik-tahliliy, muammoni formulalash, kreativ-g'oyaviy, prototiplovchi-amaliy va refleksiv-baholovchi komponentlar birligidan iborat integral ta'limiy natija sifatida asoslandi. Shuningdek, VR asosidagi o'quv jarayoni immersiv kirish, muammoni aniqlashtirish, g'oya ishlab chiqish, VR-prototiplash hamda refleksiya va takomillashtirish bosqichlari orqali tashkil etilishi mumkinligi ko'rsatildi. Maqolada VR texnologiyalarining samaradorligi texnik vositaning mavjudligi bilan emas, balki o'quv topshirig'i mazmuni, real yoki realga yaqin muammoli vaziyat, o'qituvchi fasilitatsiyasi, hamkorlikdagi faoliyat va kriterial baholashning puxta tashkil etilishi bilan belgilanadi, degan xulosa ilgari suriladi.

Kalit so'zlar: virtual reallik, dizayn-fikrlash, kompetentlik, oliy ta'lim, immersiv ta'lim, prototiplash, refleksiya.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ДИЗАЙН- МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ СРЕДСТВ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Алламуродов Хусан Абдусаматович
Джизакский государственный педагогический университет, преподаватель

Аннотация

В статье анализируются теоретико-дидактические возможности развития компетентности дизайн-мышления студентов посредством средств виртуальной реальности. Цель исследования заключается в обосновании VR-технологий как педагогического средства, способствующего формированию компетентности дизайн-мышления, определению её структурных компонентов и разработке поэтапной дидактической модели. В исследовании использованы методы теоретического анализа, сравнительного обобщения и дидактического моделирования. В результате анализа компетентность дизайн-мышления обоснована как интегральный образовательный результат, включающий эмпатико-аналитический, проблемно-формулирующий, креативно-идеационный, прототипировочно-практический и рефлексивно-оценочный компоненты. Также показано, что учебный процесс на основе VR может быть организован через этапы иммерсивного погружения, уточнения проблемы, генерации идей, VR-прототипирования, рефлексии и совершенствования. В статье обосновывается вывод о том, что эффективность VR-технологий определяется не самим фактом наличия технического средства, а содержанием учебного задания, опорой на реальные или приближённые к реальности проблемные ситуации, фасилитацией со стороны преподавателя, совместной деятельностью студентов и грамотно организованным критериальным оцениванием.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дизайн-мышление, компетентность, высшее образование, иммерсивное обучение, прототипирование, рефлексия.

DIDACTIC OPPORTUNITIES FOR DEVELOPING STUDENTS' DESIGN THINKING COMPETENCE BASED ON VIRTUAL REALITY TOOLS

Allamurodov Husan Abdusamadovich
Jizzakh State Pedagogical University, Lecturer

Abstract

The article analyzes the theoretical and didactic opportunities for developing students' design thinking competence through virtual reality tools. The aim of the study is to justify VR technologies as a

pedagogical tool that supports the formation of design thinking competence, to identify its structural components, and to propose a staged didactic model. The study employs theoretical analysis, comparative generalization, and didactic modeling methods. As a result, design thinking competence is substantiated as an integral educational outcome consisting of empathic-analytical, problem-formulation, creative-ideational, prototyping-practical, and reflective-evaluative components. The article also shows that a VR-based learning process may be organized through the stages of immersive introduction, problem clarification, idea generation, VR prototyping, reflection, and improvement. It is concluded that the effectiveness of VR technologies is determined not merely by the availability of technical tools, but by the content of learning tasks, reliance on real or near-real problem situations, teacher facilitation, collaborative student activity, and well-organized criterion-based assessment.

Keywords: virtual reality, design thinking, competence, higher education, immersive learning, prototyping, reflection.

Oliy ta'lim tizimida raqamli transformatsiya va innovatsion ta'lim muhitini shakllantirish sharoitida talabaning faqat tayyor bilimni o'zlashtirishi yetarli hisoblanmaydi. Zamonaviy mutaxassis muammoni ko'ra olishi, uni foydalanuvchi nuqtayi nazaridan qayta ifodalashi, bir nechta variant yaratishi, prototipni tekshirishi va o'z qaroriga tanqidiy yondasha olishi lozim. Ana shu sifatlar dizayn-fikrlash kompetentligining mazmunini belgilaydi.

Dizayn-fikrlashni rivojlantirishda amaliyotga yaqin, ko'rgazmali va tajribaviy o'quv muhiti hal qiluvchi ahamiyatga ega. Virtual reallik vositalari bunday muhitni yaratish uchun katta imkoniyat beradi: talabaga muayyan makon, interfeys, xizmat yoki jarayonni immersiv tarzda kuzatish, unda ishtirok etish va turli yechimlarni xavfsiz sinab ko'rish imkoni yaratiladi. Shu jihatdan, VR texnologiyasi dizayn ta'limi, pedagogik tayyorgarlik, muhandislik grafikasi va servis yo'nalishlarida didaktik resurs sifatida alohida ahamiyat kasb etadi.

Biroq amaliyotda VR ko'pincha texnik yangilik sifatida joriy etilib, uning qanday pedagogik vazifani hal qilishi, qaysi kompetensiyani qanday mexanizm orqali rivojlantirishi yetarlicha asoslanmay qoladi. Natijada mashg'ulot mazmuni texnologiya namoyishiga aylanib, ta'limiy natija ikkinchi darajaga tushib qoladi. Muammoning ilmiy mohiyati aynan shu yerda namoyon bo'ladi: VR vositalari dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirishda qanday didaktik imkoniyatlarga ega va bu imkoniyatlar qanday pedagogik model orqali amalga oshirilishi mumkin?

Maqolaning maqsadi virtual reallik vositalari yordamida talabalarning dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirishning didaktik imkoniyatlarini aniqlash, mazkur jarayonning komponentli tuzilmasini ishlab chiqish va uni amalga oshirishning bosqichli metodik modelini taklif etishdan iborat.

Metodologiya va adabiyotlar tahlili. Mazkur tadqiqot nazariy-didaktik yo'nalishda olib borilib, unda virtual reallik vositalari asosida talabalarning dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirish imkoniyatlari ilmiy manbalar tahlili va didaktik modellashtirish asosida o'rganildi. Tadqiqotning asosiy metodologik maqsadi VR texnologiyalarini oddiy texnik vosita sifatida emas, balki muayyan pedagogik natijaga — talabalarda dizayn-fikrlash kompetentligini shakllantirishga xizmat qiluvchi didaktik mexanizm sifatida asoslashdan iborat bo'ldi. Shu sababli tadqiqotda ko'p sonli metodlarni deklarativ tarzda sanab o'tishdan voz kechilib, maqola mazmuniga mos bo'lgan uch asosiy metod: nazariy tahlil, qiyosiy umumlashtirish va didaktik modellashtirish metodlaridan foydalanildi.

Nazariy tahlil metodi orqali dizayn-fikrlash, virtual reallik, immersiv ta'lim va kompetensiyaviy yondashuvga oid ilmiy qarashlar o'rganildi. Tadqiqot materiali sifatida dizayn-fikrlash nazariyasi bo'yicha T. Brown, R. Buchanan, VR texnologiyalarining ta'limiy imkoniyatlari bo'yicha Q. Lyu va boshqa tadqiqotchilar, shuningdek, mahalliy olimlarning virtual reallik texnologiyalarini ta'lim jarayonida qo'llashga oid ishlari tanlab olindi. Manbalar tanlashda ularning mavzuga bevosita aloqadorligi, dizayn-fikrlash bosqichlarini tushuntirishdagi ahamiyati, VRning ta'limiy funksiyalarini ochib berishi hamda kompetentlikni rivojlantirishga doir nazariy xulosalar berishi asosiy mezon sifatida belgilandi. Shu asosda maqolada VR, dizayn-fikrlash va kompetensiyaviy ta'lim o'rtasidagi didaktik bog'liqlik aniqlashtirildi.

Qiyosiy umumlashtirish metodi yordamida turli ilmiy manbalarda dizayn-fikrlashning mazmuni va bosqichlariga berilgan yondashuvlar o'zaro solishtirildi. Xususan, T. Brown dizayn-fikrlashni foydalanuvchi ehtiyoji, texnologik imkoniyat va amaliy samaradorlik kesishmasida qaror qabul qilish usuli sifatida talqin qilsa, R. Buchanan uni murakkab, noaniq va ko'p omilli muammolarni hal qilishga yo'naltirilgan intellektual-amaliy faoliyat sifatida izohlaydi. Ushbu qarashlar asosida dizayn-fikrlash kompetentligini faqat kreativ g'oya ishlab chiqish qobiliyati bilan cheklab bo'lmasligi, balki u

foydalanuvchini tushunish, muammoni aniqlashtirish, yechim variantlarini yaratish, prototiplash, sinash va refleksiv baholash kabi o‘zaro bog‘liq faoliyatlar majmui ekanligi asoslandi.

Didaktik modellashirish metodi esa nazariy manbalardan olingan xulosalarni ta’lim jarayoni uchun amaliy jihatdan moslashtirishga xizmat qildi. Ushbu metod asosida talabalarning dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan komponentli tuzilma va besh bosqichli o‘quv modeli ishlab chiqildi. Modelda dizayn-fikrlash kompetentligi empatik-tahliliy, muammoni formulalash, kreativ-g‘oyaviy, prototiplovchi-amaliy va refleksiv-baholovchi komponentlar birligida talqin qilindi. Mazkur komponentlar VR muhitida immersiv kuzatish, muammoli vaziyatni vizual tahlil qilish, g‘oya ishlab chiqish, virtual prototip yaratish, sinovdan o‘tkazish va natijani qayta baholash orqali namoyon bo‘lishi asoslandi.

Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, dizayn-fikrlash zamonaviy ta’limda ijodkorlik, tanqidiy fikrlash, hamkorlik va muammoni amaliy hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi samarali pedagogik yondashuv sifatida qaraladi. T. Brownning yondashuvida dizayn-fikrlash inson markazli qaror qabul qilish modeli sifatida talqin qilinadi. Bu modelda muammoni hal qilish jarayoni foydalanuvchi ehtiyojini chuqur anglashdan boshlanadi va amaliy jihatdan sinab ko‘rilgan yechim bilan yakunlanadi. R. Buchanan esa dizayn-fikrlashni murakkab ijtimoiy va amaliy muammolarni hal qilishda zarur bo‘lgan intellektual faoliyat sifatida baholaydi. Uning fikricha, dizayn jarayoni tayyor algoritimga asoslanmaydi, balki vaziyatni qayta talqin qilish, yangi imkoniyatlarni ko‘rish va yechimlarni iterativ tarzda takomillashtirishni talab qiladi.

Virtual reallik texnologiyalariga oid tadqiqotlarda esa immersivlik, interfaollik, fazoviy idrok va tajribaviy o‘rganish imkoniyatlari alohida ta’kidlanadi. VR muhiti talabaga o‘quv vaziyatini tashqaridan kuzatish emas, balki uning ichida ishtirok etish, obyektlar bilan o‘zaro ta’sirlashish, turli yechimlarni xavfsiz sinab ko‘rish va natijani bevosita tahlil qilish imkonini beradi. Shu jihatdan VR dizayn-fikrlash bosqichlari bilan tabiiy ravishda uyg‘unlashadi: empatiya bosqichida foydalanuvchi holatini chuqurroq his etishga, muammoni aniqlash bosqichida vaziyatni ko‘rgazmali idrok qilishga, prototiplash bosqichida esa yechimni virtual muhitda sinab ko‘rishga sharoit yaratadi.

Maqola nazariy-metodologik yo‘nalishdagi tadqiqot sifatida bajarildi. Unda virtual reallik, dizayn-fikrlash va kompetentlikka oid manbalar qiyosiy tahlil qilindi, turli nazariy yondashuvlar o‘zaro solishtirildi hamda ta’lim amaliyoti uchun didaktik model taklif etildi. Tadqiqotning asosiy usullari sifatida manbalar kontent-tahlili, qiyosiy umumlashtirish, deduktiv xulosalash va didaktik modellashirishdan foydalanildi.

Metodologik asosni kompetensiyaviy, faoliyatga yo‘naltirilgan, konstruktivistik va inson markazli yondashuvlar tashkil etdi. Kompetensiyaviy yondashuv ta’lim natijasini bilim va amaliy harakat birligida talqin qilish imkonini berdi. Faoliyatga yo‘naltirilgan yondashuv dizayn vazifasini talabning mustaqil amaliy faoliyati orqali hal etishni nazarda tutdi. Konstruktivistik yondashuv bilimning tajriba, muhokama va refleksiya jarayonida shakllanishini asoslashga xizmat qildi. Inson markazli yondashuv esa barcha pedagogik qarorlarni foydalanuvchi ehtiyoji hamda o‘quvchining faol ishtiroki bilan bog‘lash imkonini berdi. Bu yondashuvlar birgalikda tadqiqotning ichki mantiqini ta’minladi.

Tadqiqot doirasida dizayn-fikrlash kompetentligi talabning foydalanuvchi ehtiyojini anglash, muammoni aniqlashtirish, kreativ g‘oyalar ishlab chiqish, prototip yaratish, yechimni sinash va uni qayta baholashga tayyorligini ifodalovchi integral ta’limiy natija sifatida qabul qilindi. Mazkur ta’rif muallif tomonidan nazariy manbalar umumlashtirilishi asosida ishlab chiqildi va keyingi didaktik modelning tayanch nuqtasi sifatida olindi.



1-rasm. VR asosida dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirishning bosqichli didaktik modeli

Nazariy tahlil natijasida virtual reallik vositalari dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirishda to‘rtta asosiy didaktik funksiyani bajarishi aniqlandi. Tadqiqotlarda VRning empatik kuzatish, vizual modellashirish va tajribaviy o‘rganishga xizmat qilishi ko‘rsatib berilgan [3–5]. Shu asosda maqolada birinchi funksiya sifatida empatik kuzatish kuchayishi ajratildi: talaba muayyan muhit yoki foydalanuvchi ssenariysini “ichidan” ko‘rib, muammoni ichki tajriba nuqtayi nazaridan baholaydi. Ikkinchi funksiya

muammoni vizual va dinamik modellashtirish bilan bog‘liq bo‘lib, u vaziyat, cheklov va variantlarni fazoviy tasavvur qilishni yengillashtiradi. Uchinchi funksiya xavfsiz eksperiment maydonini yaratishdan iborat; bunda talaba turli yechimlarni qo‘rqmasdan sinab ko‘rish va tezkor iteratsiya qilish imkoniga ega bo‘ladi. To‘rtinchi funksiya esa jamoaviy muhokama va refleksiya uchun qulay sharoit yaratishida namoyon bo‘ladi.

Shu asosda dizayn-fikrlash kompetentligining komponentli tuzilmasi ishlab chiqildi. U empatik-tahliliy, muammoni aniqlashtiruvchi komponent, kreativ-g‘oyaviy, prototiplovchi-amaliy va reflektiv-baholovchi tarkiblardan iborat deb qaraldi. Mazkur komponentlar bir-biridan ajralgan emas; aksincha, dizayn vazifasini hal qilish jarayonida izchil va o‘zaro bog‘liq holda namoyon bo‘ladi. Muallif nazarida, aynan ularning o‘zaro uzviyligi kompetentlikni alohida ko‘nikmalar yig‘indisidan farqlab, yaxlit ta‘limiy natijaga aylantiradi.

Jadval 1.

Dizayn-fikrlash kompetentligining komponentlari va VR vositalari bilan bog‘liqligi

Komponent	Mazmuni	VR muhitidagi namoyon bo‘lishi
Empatik-tahliliy	Foydalanuvchi ehtiyoji va kontekstni anglash	Immersiv kuzatish, ssenariyni boshdan kechirish
Muammoni aniqlashtiruvchi komponent	Vazifani aniqlashtirish, mezon belgilash	Cheklov va talablarni vizual taqqoslash
Kreativ-g‘oyaviy	Bir nechta variant va konsepsiya ishlab chiqish	Modellarni tez yaratish va solishtirish
Prototiplovchi-amaliy	Yechimni modellashtirish va sinash	Obyekt, interfeys yoki makon prototipini tekshirish
Refleksiv-baholovchi	Natijani tahlil qilish va qayta ishlash	Birgalikda muhokama, peer-review, qayta sinov

Tadqiqotda VR asosida dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirishning besh bosqichli didaktik modeli taklif etildi. Adabiyotlarda empatiya, ideatsiya, prototiplash va refleksiya ketma-ketligi turli ko‘rinishlarda uchrasa-da [1, 3, 6], ushbu maqolada ular VR muhiti imkoniyatlariga mos ravishda qayta tizimlashtirildi. Birinchi bosqich — immersiv kirish; unda talabalar muammoli vaziyatni virtual muhitda kuzatadi va empatik ma‘lumot to‘playdi. Ikkinchi bosqich — muammoni aniqlashtirish; bunda kuzatuv natijalari asosida foydalanuvchi profili, cheklovlar va baholash mezonlari belgilanadi. Uchinchi bosqich — g‘oya ishlab chiqish; miya shturmi, konsept-xarita, tezkor eskiz va variantlar taqqoslanadi. To‘rtinchi bosqich — prototiplash; tanlangan g‘oya VR muhitida modellashtirilib, funksionallik va qulaylik nuqtayi nazaridan sinovdan o‘tkaziladi. Beshinchi bosqich — refleksiya va takomillashtirish; unda ekspert fikri, tengdoshlar bahosi hamda o‘z-o‘zini tahlil qilish asosida yechim qayta ishlanadi.

Ushbu bosqichlardan ko‘rinib turibdiki, VR ta‘lim mazmunining o‘rnini bosmaydi, balki uning amaliy va tajribaviy qatlamini kuchaytiradi. Muallif fikricha, samaradorlikni faqat texnik qurilma mavjudligi bilan bog‘lash xato bo‘ladi. Asosiy natija topshiriqning ochiq tipda tuzilishi, real yoki realga yaqin kontekstga tayanishi, o‘qituvchining fasilitator sifatidagi faol ishtiroki va baholashning kriterial tashkil etilishi bilan ta‘minlanadi.

Tahlillar asosida quyidagi didaktik shartlar ajratildi: birinchisi, VR ssenariysi aniq o‘quv maqsadiga bo‘ysundirilishi kerak; ikkinchisi, topshiriqlar foydalanuvchi ehtiyoji va yechim asoslanganligini tekshirishga yo‘naltirilishi lozim; uchinchisi, yakka va guruhiy ish uyg‘unlashgan bo‘lishi zarur; to‘rtinchisi, baholash ko‘p manbali xarakterga ega bo‘lishi, ya‘ni kuzatuv, dizayn kundaligi, prototip ekspertizasi va taqdimot kabi vositalarni qamrab olishi kerak. Ana shunda VR muhiti oddiy namoyish vositasidan kompetentlikni rivojlantiruvchi didaktik mexanizmga aylanadi. Taklif etilgan yondashuvning muhim jihati shundaki, u virtual reallikni mustaqil texnologik qadriyat sifatida emas, balki muayyan pedagogik natijaga xizmat qiluvchi vosita sifatida talqin qiladi. Shu jihati bilan maqoladagi model ma‘ruzaviy bayondan farq qiladi: asosiy e‘tibor texnologiyani sanab o‘tishga emas, balki qaysi didaktik mexanizm qanday ta‘limiy natijaga olib kelishini tushuntirishga qaratildi. Natijada empatiya, vizual tahlil, kreativ g‘oya, prototiplash va refleksiya o‘rtasidagi ichki bog‘lanish izchil tizim sifatida asoslandi. Shu bilan birga, mazkur nazariy model universal tayyor retsept sifatida qabul qilinmasligi lozim. Uning amaliy samarasi ta‘lim yo‘nalishi, texnik infratuzilma, kontent sifati va o‘qituvchining metodik tayyorgarligiga bog‘liq. Masalan, arxitektura yoki interyer dizaynida VRning makoniy modellashtirish imkoniyati

kuchliroq namoyon bo'lsa, pedagogika yo'nalishida uning ta'lim muhiti va o'quvchi tajribasini simulyatsiya qilish imkoniyati muhimroq bo'ladi. Demak, muallif taklif qilgan model sohaviy xususiyatlardan kelib chiqib moslashtirilishi kerak.

Olib borilgan nazariy tahlil virtual reallik vositalari talabalarning dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirishda sezilarli didaktik salohiyatga ega ekanini ko'rsatdi. Bu salohiyat, avvalo, empatik kuzatish, muammoni vizual modellashtirish, xavfsiz eksperiment, tezkor iteratsiya va jamoaviy refleksiya imkoniyatlarida namoyon bo'ladi. Biroq ushbu imkoniyatlar faqat didaktik jihatdan puxta loyihalangan o'quv jarayonidagina real natijaga aylanadi. Dizayn-fikrlash kompetentligi empatik-tahliliy, muammoni aniqlashtiruvchi komponent, kreativ-g'oyaviy, prototiplovchi-amaliy va reflektiv-baholovchi komponentlar birligidan tashkil topgan integral ta'limiy natija sifatida asoslandi. Ushbu tuzilmaga mos ravishda immersiv kirishdan tortib refleksiya va takomillashtirishgacha bo'lgan besh bosqichli didaktik model ishlab chiqildi. Muallifning nazariy xulosasiga ko'ra, aynan komponentlar va bosqichlarning o'zaro mosligi VRni kompetentlikni rivojlantiruvchi tizimli vositaga aylantiradi.

Nazariy tahlil natijalari virtual reallik vositalari talabalarning dizayn-fikrlash kompetentligini rivojlantirishda muhim didaktik salohiyatga ega ekanini ko'rsatdi. VR muhiti empatik kuzatish, muammoni vizual anglash, kreativ g'oyalar ishlab chiqish, prototiplash va reflektiv baholash jarayonlarini faollashtiradi. Tadqiqotda dizayn-fikrlash kompetentligi empatik-tahliliy, muammoni formulalash, kreativ-g'oyaviy, prototiplovchi-amaliy va reflektiv-baholovchi komponentlar birligidan iborat integral ta'limiy natija sifatida asoslandi.

Taklif etilgan besh bosqichli model — immersiv kirish, muammoni aniqlashtirish, g'oya ishlab chiqish, VR-prototiplash, refleksiya va takomillashtirish — VR texnologiyalarini maqsadli pedagogik jarayonga integratsiya qilish imkonini beradi. Tadqiqot xulosasiga ko'ra, VRning ta'limiy samaradorligi texnik vositaning mavjudligi bilan emas, balki o'quv topshirig'ining mazmuni, real muammoli vaziyat, o'qituvchi fasilitatsiyasi, hamkorlikdagi faoliyat va kriterial baholashning puxta tashkil etilishi bilan belgilanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Brown T. Design thinking // Harvard Business Review. – 2008. – Vol. 86, No. 6. – P. 84–92.
2. Buchanan R. Wicked problems in design thinking // Design Issues. – 1992. – Vol. 8, No. 2. – P. 5–21.
3. Lyu Q. et al. Design-thinking skill enhancement in virtual reality: a literature review // Frontiers in Virtual Reality. – 2023. – Vol. 4. – Article 1137293.
4. Abdurasulova N., Karimov S. Ta'lim jarayonida virtual reallik texnologiyalarining pedagogik tatbiqi: xorijiy va mahalliy tajribalar tahlili // Research and Implementation. – 2026.
5. Soyibnazarov A. Fizika fanidan masalalar yechishda virtual reallik (VR) texnologiyalarining ta'siri // Qo'qon universiteti xabarnomasi. – 2025. – Vol. 16. – B. 5.
6. Valiyeva N. Empatiyadan yechimgacha: dizayn fikrlash orqali bolalarda ijtimoiy mas'uliyatni tarbiyalash // Qo'qon universiteti xabarnomasi. – 2026. – Vol. 17.