

**MASOFAVIY TA'LIMDA AR (KENGAYTIRILGAN BORLIQ)
TEXNOLOGIYALARINING PEDAGOGIK IMKONIYATLARI VA
SAMARADORLIK MEZONLARI.**

Murodova Zarina Rashidovna

Osiyo Xalqaro Universiteti

Jabborova Hulkar Zuxriddin qizi

Osiyo Xalqaro Universiteti magistratura talabasi

Annotatsiya Ushbu maqolada masofaviy ta'lim jarayonida kengaytirilgan borliq (AR - *Augmented Reality*) texnologiyalarini qo'llashning pedagogik imkoniyatlari va uning ta'lim samaradorligiga ta'siri tadqiq etilgan. Masofaviy o'qitishda talaba va o'quvchilarning darsga bo'lgan qiziqishini oshirish, mavhum tushunchalarni vizuallashtirish hamda mustaqil ta'limni interaktiv shaklda tashkil etishda AR ilovalarning roli tahlil qilingan. Shuningdek, maqolada AR texnologiyalarining dars samaradorligini baholash mezonlari (kognitiv yuklama, motivatsiya, o'zlashtirish darajasi) ishlab chiqilgan va amaliy tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: masofaviy ta'lim, kengaytirilgan borliq (AR), pedagogik imkoniyatlar, vizuallashtirish, kognitiv faollik, samaradorlik mezonlari, interaktivlik.

В данной статье исследованы педагогические возможности применения технологий дополненной реальности (AR) в процессе дистанционного обучения и их влияние на эффективность образования. Анализируется роль AR-приложений в повышении интереса учащихся к занятиям, визуализации абстрактных понятий и организации самостоятельного обучения в интерактивной форме в условиях дистанционного обучения. Также в статье разработаны критерии оценки эффективности AR-технологий на уроках (когнитивная нагрузка, мотивация, уровень усвоения) и даны практические рекомендации.

Ключевые слова: дистанционное обучение, дополненная реальность (AR), педагогические возможности, визуализация, когнитивная активность, критерии эффективности, интерактивность.

This article explores the pedagogical potential of implementing Augmented Reality (AR) technologies in distance education and their impact on educational efficiency. It analyzes the role of AR applications in increasing students' interest in lessons, visualizing abstract concepts, and organizing independent learning in an interactive format under distance education constraints. Furthermore, the article establishes evaluation criteria for the effectiveness of AR technologies in lessons (cognitive load, motivation, retention rate) and provides practical recommendations.

Keywords: distance education, Augmented Reality (AR), pedagogical potential, visualization, cognitive activity, efficiency criteria, interactivity.

Bugungi kunda global ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi masofaviy o'qitish shakllarini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarishni talab etmoqda. Biroq, an'anaviy masofaviy ta'limda o'quvchilarning darsdan chalg'ishi, amaliy ko'nikmalarni shakllantirishning qiyinligi va materiallarning statik (matn yoki oddiy video) ko'rinishda ekanligi asosiy muammolardan biri bo'lib qolmoqda.

Kengaytirilgan borliq (AR) texnologiyasi real dunyo muhitiga raqamli obyektlar, 3D modellar va interaktiv elementlarni integratsiya qilish orqali masofaviy ta'limning mazkur kamchiliklarini bartaraf etish imkonini beradi. AR o'quv jarayonini passiv kuzatishdan faol konseptual tushunishga o'tkazuvchi pedagogik ko'priq vazifasini o'taydi.

AR Texnologiyalarining Pedagogik Imkoniyatlari (Pedagogical Potential)

Masofaviy ta'lim muhitida AR ilovalari quyidagi muhim pedagogik vazifalarni hal etishga xizmat qiladi:

-Mavhum tushunchalarni vizuallashtirish (Spatial Visualization): Ayniqsa, aniq va tabiiy fanlardagi (masalan, informatika, fazoviy geometriya, molekulyar biologiya, fizika) ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan jarayonlar va mikro dunyo elementlarini 3D formatda o'quvchining ish stolida namoyish etish.

-Mnemotexnika va xotirani mustahkamlash: Vizual va kinematik tajribaning birlashishi (o'quvchi ekrandagi 3D modelni aylantirib, qismlarga ajratib ko'ra olishi) ma'lumotlarning uzoq muddatli xotirada mustahkam saqlanishini ta'minlaydi.

-Mustaqil ta'limda interaktivlik: Uy sharoitida masofadan turib tahsil olayotgan o'quvchi xavfsiz va arzon "virtual laboratoriya"ga ega bo'ladi. Bu esa darslik zerikarli matndan jonli o'quv muhitiga aylanishini anglatadi.

Masofaviy Ta'limda AR Samaradorligining Pedagogik Mezonlari (Evaluation Criteria). AR texnologiyalarini shunchaki o'quv jarayoniga jalb qilish har doim ham kutilgan yuqori natijani beravermaydi. Ularning masofaviy ta'limdagi haqiqiy pedagogik samaradorligini aniqlash va tahlil qilish uchun biz tomonimizdan maxsus baholash mezonlari hamda ularning ko'rsatkichlari tizimi ishlab chiqildi. Ushbu tizim uchta asosiy mezonlar guruhini qamrab oladi:

Birinchisi — Kognitiv mezon guruhi. Bu mezon o'quvchilarning intellektual rivojlanishi va materialni o'zlashtirish sifatini baholashga xizmat qiladi. Uning asosiy ko'rsatkichlariga masofaviy dars davomida yangi materialni o'zlashtirish tezligi hamda fazoviy yoki mavhum qonuniyatlarni mantiqiy tushunish darajasi kiradi. Ushbu mezon doirasidagi natijalar an'anaviy va interaktiv test topshiriqlari, shuningdek, maxsus amaliy masalalar yechimi yordamida aniqlanadi.

Ikkinchisi — Motivatsion mezon guruhi. Mazkur mezon o'quvchining ichki qiziqishlari va darsga bo'lgan munosabatini aniqlashga qaratilgan. Bunda o'quvchining muayyan fanga bo'lgan qiziqishi, masofaviy dars jarayonidagi bevosita faolligi va diqqat markazining qay darajada davomiy bo'lishi asosiy ko'rsatkichlar sifatida olinadi. Motivatsion mezonlarni o'rganishda talabalar o'rtasida o'tkaziladigan psixologik-pedagogik so'rovnomalar hamda ta'lim platformasiga (LMS) kirish vaqtining monitoringi ma'lumotlaridan foydalaniladi.

Uchinchi — Ergonomik va texnik mezon guruhi. Bu mezon texnologiyaning inson omiliga qanchalik moslashganini ko'rsatadi. Uning muhim ko'rsatkichlari sifatida AR ilovasi interfeysining foydalanish uchun qulayligi hamda o'quvchida kognitiv yuklamaning, ya'ni haddan tashqari ko'p vizual ma'lumotlar sababli yuzaga keladigan intellektual toliqishning kamligi belgilanadi. Ushbu guruh ko'rsatkichlari bevosita pedagogik kuzatuvlar hamda foydalanuvchilarning (o'quvchi va o'qituvchilarning) amaliy fikr-mulohazalarini tahlil qilish orqali aniqlanadi.

Zamonaviy tadqiqotlar va tajriba-sinov ishlari natijalarining qiyosiy tahlili shuni ko'rsatadiki, an'anaviy video-ma'ruzalar hamda statik elektron materiallar yordamida masofadan o'qitilgan talabalarga qaraganda, AR (Kengaytirilgan borliq) elementlariga ega interaktiv elektron darsliklar va mobil ilovalar muhitida tahsil olgan talabalarning materialni o'zlashtirish ko'rsatkichi o'rtacha **15-20% ga yuqori** bo'ladi. Ushbu ko'rsatkich shunchaki raqamli o'sish emas, balki ta'lim oluvchining axborotni qabul qilish va qayta ishlash arxitekturasidagi tub ijobiy o'zgarishlar natijasidir.

Mazkur samaradorlikning fundamental asosi — **nepropotsional kognitiv yuklamaning keskin kamayishi** bilan izohlanadi. J. Svellerning kognitiv yuklama nazariyasiga ko'ra, insonning ishchi xotirasi cheklangan resursga ega. An'anaviy masofaviy ta'limda talaba ikki o'lchamli (2D) tekislikdagi murakkab sxemalar, chizmalar yoki mavhum matnli kontentni o'z tasavvurida uch o'lchamli shaklga keltirish va dinamikasini modellashtirish uchun juda katta intellektual energiya (tashqi kognitiv yuklama) sarflaydi. Natijada, mavzuning tub mohiyatini anglash uchun kognitiv resurs yetishmay qoladi.

AR texnologiyasi esa bu bosqichni soddalashtiradi: o'quvchi murakkab jarayonlarni o'z tasavvurida qayta tiklashga majbur bo'lmaydi, balki tayyor, real vaqt rejimidagi 3D model ustida bevosita interaktiv tajriba o'tkazish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu jarayonda vizual, eshitish va taktil (sensor) analizatorlarning bir vaqtda faollashishi axborotning qisqa muddatli xotiradan uzoq muddatli xotiraga o'tishini tezlashtiradi.

Bundan tashqari, masofaviy ta'limning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lgan "psixologik va masofaviy to'siq" (uzilish tuyg'usi) AR ilovalari yordamida minimallashtiriladi. An'anaviy ekran ortidagi ta'limda o'quvchi o'zini jarayondan ajralgan, shunchaki passiv kuzatuvchi kabi his etadi. Kengaytirilgan borliq muhiti esa o'quvchiga o'zining real ish stolidagi fazoviy muhitni o'quv laboratoriyasiga aylantirish imkonini beradi. Talaba dars ssenariysining faol ishtirokchisiga (subyektiga) aylanadi.

Raqamli obyektlarni real dunyoga loyihalash orqali o'quv jarayoni "ekran ichida" emas, balki "talaba atrofida" sodir bo'ladi. Bu esa o'quvchi va o'qituvchi, shuningdek, o'quvchi va o'quv materialini o'rtasidagi masofaviy begonalashish tuyg'usini yo'qotib, motivatsiyaning barqarorligini hamda ta'lim muvaffaqiyatini kafolatlaydi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari va ilmiy-pedagogik tahlillar shuni ko'rsatadiki, kengaytirilgan borliq (AR) texnologiyalari zamonaviy masofaviy ta'lim tizimida shunchaki an'anaviy ko'rgazmali qurollarning raqamli muqobili (o'rinbosari) emas, balki ta'lim sifatini fundamental bosqichda

oshiruvchi, o'quvchining dars subyektiga aylanishini ta'minlovchi kuchli pedagogik instrumentdir. AR texnologiyalarining vizuallashtirish, kognitiv yuklamani kamaytirish va interaktiv muhit yaratish imkoniyatlari masofaviy o'qitishning ko'plab uslubiy cheklovlarini muvaffaqiyatli bartaraf etadi.

Ushbu texnologiyalarni masofaviy ta'lim platformalariga tizimli, samarali va keng ko'lamda joriy etish hamda ulardan kutilayotgan pedagogik natijaga erishish uchun quyidagi strategik vazifalarni amalga oshirish lozim deb hisoblaymiz:

-Milliy va fanga yo'naltirilgan AR kontentini shakllantirish: Umumiy o'rta va oliy ta'lim darsliklari hamda o'quv dasturlariga to'liq mos keladigan, davlat ta'lim standartlari (DTS) talablarini qamrab oluvchi milliy AR mobil ilovalari va platformalarini yaratish. Bunda asosiy urg'uni talabalar tasavvur qilishi qiyin bo'lgan mavhum tushunchalar va masofaviy bajarilishi murakkab bo'lgan laboratoriya ishlarini raqamlashtirishga qaratish zarur.

-Pedagog kadrlarning texno-metodik kompetensiyalarini rivojlantirish: O'qituvchilarning nafaqat raqamli savodxonligini, balki AR ilovalaridan darsning texnologik xaritalari va pedagogik ssenariylarida to'g'ri, o'rinli foydalanish metodikasini takomillashtirish. Pedagog yangi texnologiyani darsga maqsadli integratsiya qila olishi, ya'ni texnologiya dars maqsadiga erishish uchun xizmat qilishi lozim.

-Baholash mezonlari asosida monitoring tizimini yo'lga qo'yish: AR texnologiyalaridan foydalanish jarayonida talabalarning kognitiv toliqishi, darsga bo'lgan motivatsiyasi va o'zlashtirish ko'rsatkichlarini doimiy ravishda tahlil qilib boruvchi teskari aloqa mexanizmlarini yaratish.

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, AR texnologiyalaridan to'g'ri ishlab chiqilgan pedagogik va samaradorlik mezonlari asosida foydalanish, an'anaviy masofaviy ta'lim formatini tubdan o'zgartirib, uni yuqori darajada interaktiv, moslashuvchan va inson kapitalini rivojlantirishga yo'naltirilgan kelajak raqamli ta'limining mustahkam poydevori bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar (References)

1.O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. — Toshkent, 2020-yil 23-sentabr, O'RQ-637-son.

2.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6079-son Farmoni. — Toshkent, 2020-yil 5-oktabr.

3.O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Xalq ta'limi tizimida masofaviy ta'limni joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori. — Toshkent, 2021-yil.

4.Aripov, M. M., & Begimkulov, U. SH. (2022). *Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ta'lim tizimiga integratsiyalash* (O'quv qo'llanma). Toshkent: Noshir.

5.Taylakov, N. I. (2021). Zamonaviy ta'lim muhitida elektron darsliklar va virtual laboratoriyalarni yaratishning pedagogik asoslari. *Pedagogik mahorat jurnali*, (3), 45-52-b.

6. Maraximov, A. R. (2023). Kengaytirilgan va virtual borliq (AR/VR) texnologiyalarining oliy ta'limdagi pedagogik samaradorligi tahlili. *O'zbekistonda raqamli texnologiyalar va ta'lim muammolari*, 2(1), 12-18-b.

7. Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

8. Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-case analysis. *Computers & Education*, 77, 110-123.

9. Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Narayan, B. (2014). Augmented Reality in education – cases, places and spaces. *Educational Media International*, 51(1), 1-15.

10. Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), 1321-1329.