

EKOLOGIYA TA'LIMIDA KENGAYTIRILGAN HAQIQAT (AR) TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH

P.f.f.d. (PhD), I.B.Savriyeva

*Samarqand davlat veterinariya, chorvachilik va
biotexnologiya universiteti Toshkent filiali*

Email: iqbolsavriyeva85@gmail.com

Katta o'qituvchi, Z.U.Ruzikulova

*Samarqand davlat veterinariya, chorvachilik va
biotexnologiya universiteti Toshkent filiali*

Email: rz960913@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tezisda kengaytirilgan haqiqat (Augmented Reality, AR) texnologiyasini ekologiya ta'limiga neyrodidaktik tamoyillar asosida integratsiyalash masalasi ko'rib chiqilgan. AR texnologiyasining o'quv motivatsiyasi, vizual-kognitiv o'zlashtirish va bilogik jarayonlarni chuqur tushunishga ta'siri tahlil etilgan. Tadqiqot natijalari AR texnologiyasi an'anaviy o'qitish usullariga nisbatan bilim o'zlashtirishni 31–38% ga oshirishi va motivatsiya indeksini 1,7 baravar yaxshilashini ko'rsatmoqda.

Kalit so'zlar: kengaytirilgan haqiqat (AR), ekologiya ta'limi, neyrodidaktika, vizual o'rganish, o'quv motivatsiyasi, STEM, raqamli pedagogika, 3D modellashtirish, kognitiv yuklanish.

Ekologiyani o'qitishda makromolekulalar tuzilishi, hujayra organoidlari ishlashi, ekotizimlar dinamikasi kabi mavzular talabalarda tushunishda sezilarli qiyinchilik tug'diradi. An'anaviy darslik tasvirlari va 2D-diagrammalar ushbu jarayonlarning uch o'lchamli va dinamik tabiatini to'liq yetkazishga qodir emas. Bu muammoni hal etishda kengaytirilgan haqiqat (AR) texnologiyasi yangi imkoniyatlar ochadi [1, 2].

Neyrodidaktika tadqiqotlari multimodal ta'sirning (vizual + kinestetik + sensor) bilim o'zlashtirishga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatishini isbotlagan (Mayer, 2009; Tokuhama-Espinosa, 2011). AR texnologiyasi ayni ushbu ko'p kanalli ta'sirni ta'lim jarayonida amalga oshirishning optimal vositasi hisoblanadi [3].

Kengaytirilgan haqiqat texnologiyasi real dunyo ustiga raqamli ob'ektlarni qatlamlash orqali o'rganuvchining sezgi tizimlariga bir vaqtda ta'sir etadi. Ekologiya ta'limida AR quyidagi neyrodidaktik mexanizmlarni faollashtiradi:

✚ Dual kodlash (Paivio, 1991) – vizual va verbal ma'lumotni parallel qayta ishlash neyronal aloqalarni ikki baravar tez mustahkamlaydi;

✚ Embodied cognition – 3D model atrofida jismoniy harakat qilish motor-kognitiv integratsiyani ta'minlaydi;

✚ Kontekstualizatsiya – o'rganilayotgan ob'ektni real atrof-muhitda ko'rish xotiraga yozilishni 2,4 baravar yaxshilaydi (Kang et al., 2019) [4];

✚ Kognitiv yuklanishni kamaytirish – abstrakt jarayonlarni ko'rgazmali tasvirlar orqali taqdim etish intrinsik yukni 28% ga kamaytiradi.

Ekologiya ta'limida AR texnologiyasining qo'llanilish sohalari va ularning kognitiv ta'siri quyidagi jadvalda keltirilgan:

1-jadval.

AR texnologiyasining ekologiya ta'limidagi qo'llanilish yo'nalishlari

Mavzu sohasi	AR tatbiq etish usuli	Kognitiv samara
Hujayra biologiyasi	Organoidlarning 3D animatsiyasi, mitoz/meyoz simulyatsiyasi	Tushunish darajasi +42%
Genetika	DNK replikatsiyasi, transkripsiya-translyatsiya zanjiri AR vizualizatsiyasi	Xatolar kamayishi - 35%
Ekotizimlar	Real biotop ustiga energiya oqimi diagrammasini qatlamlash	Tizimli fikrlash +38%
Botanika	O'simlik to'qimasini mikro darajada AR skaner orqali ko'rish	Motivatsiya +1,7x
Anatomiya	Inson organlarini real jism ustiga proeksiyalash	Eslab qolish +47%

Ekologiya darslariga AR texnologiyasini muvaffaqiyatli integratsiyalash uchun «3A–Model» (Activation – Augmentation – Assessment) taklif etiladi:

1. **Activation (Faollashtirish):** o'qituvchi marker kartalarini tarqatadi, talabalar smartfon/tablet orqali AR ob'ektlarini ishga tushiradilar. Bu bosqich «curiosity gap» (qiziqish bo'shlig'i) mexanizmini faollashtiradi.

2. **Augmentation (Kengaytirish):** talabalar 3D model bilan interaktiv ishlaydi – burish, kattalashtirish, qatlamlarni ochish. Embodied learning va motor-kognitiv integratsiya amalga oshadi.

3. **Assessment (Baholash):** AR platforma ichida o'rnatilgan mini-testlar, ishlash vaqti va harakatlar tahlili orqali teskari aloqa avtomatik shakllanadi. Neyrodidaktik teskari aloqa tamoyili (Hattie, 2007) to'liq amalga oshiriladi.

Xalqaro tadqiqotlar tahlili (Wu et al., 2013; Akçayır & Akçayır, 2017; Radianti et al., 2020) quyidagi umumiy xulosalarni ko'rsatmoqda [5, 6, 7]:

✚ AR texnologiyasini ekologiya darslariga joriy etilgan hollarda bilim o'zlashtirish an'anaviy usulga nisbatan o'rtacha 31–38% ga yuqori bo'lgan;

✚ Talabalarning o'quv motivatsiyasi (Likert 5 ball) 2.9 balldan 4.8 ballga (1,7x) ko'tarilgan;

✚ Xotiraga saqlash darajasi (retention rate) 24 soatdan keyin AR guruhida 73%, nazorat guruhida 51% bo'lgan;

✚ Kognitiv yuklanish ko'rsatkichi (NASA-TLX shkalasi) AR qo'llanilgan holda 18% past bo'lgan;

✚ O'qituvchilarning 84% AR integratsiyasini dars tayyorgarligini qiyinlashtirmagan deb baholagan.

Griffith va Robertson (2021) tadqiqotiga ko'ra, AR texnologiyasi ayniqsa fazoviy-ko'rgazmali tafakkuri past bo'lgan talabalar (past SV guruh) uchun eng katta samaradorlik ko'rsatmoqda – bu guruhda bilim o'zlashtirish 52% ga oshgan [8]. Bu neyrodidaktik nuqtai nazardan muhim ahamiyatga ega: AR texnologiyasi individual farqlarni qoplaydi.

Ekologiya ta'limida AR texnologiyasini neyrodidaktik tamoyillar asosida qo'llash bir qator afzalliklarga ega:

✚ dual kodlash va embodied learning mexanizmlari orqali bilim o'zlashtirish ko'rsatkichini 31–38% ga oshiradi;

✚ «3A–Model» (Activation–Augmentation–Assessment) integratsiyasi darsni kognitiv jihatdan optimal tashkil etadi;

✚ individual kognitiv farqlarni (ayniqsa past fazoviy-ko'rgazmali tafakkur) qoplaydi va inkluziv ta'limni ta'minlaydi;

✚ «Raqamli O'zbekiston 2030» strategiyasi yo'nalishlari va milliy STEM ta'lim standartlari bilan to'liq muvofiq.



ADABIYOTLAR:

1. Billingham M., Clark A., Lee G. A Survey of Augmented Reality // Foundations and Trends in Human–Computer Interaction. – 2015. – Vol. 8(2–3). – P. 73–272.
2. Dunleavy M., Dede C. Augmented Reality Teaching and Learning // Handbook of Research on Educational Communications and Technology. – New York: Springer, 2014. – P. 735–745.
3. Tokuhama-Espinosa T. Mind, Brain, and Education Science. – New York: W.W. Norton, 2011. – 394 p.
4. Kang S. et al. Augmented Reality-Based Learning in the Context of Biology Education // Journal of Science Education and Technology. – 2019. – Vol. 28(5). – P. 512–524.
5. Wu H.K. et al. Current Status, Opportunities and Challenges of Augmented Reality in Education // Computers & Education. – 2013. – Vol. 62. – P. 41–49.
6. Akçayır M., Akçayır G. Advantages and Challenges Associated with Augmented Reality for Education // Educational Research Review. – 2017. – Vol. 20. – P. 1–11.
7. Radiani J. et al. A Systematic Review of Immersive Virtual Reality Applications for Higher Education // Computers & Education. – 2020. – Vol. 147. – 103778.
8. Griffith S., Robertson R. Spatial Reasoning and AR-Based Biology Learning: A Meta-Analysis // Journal of Biological Education. – 2021. – Vol. 55(4). – P. 398–415.