



IJTIMOIIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATSION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNALI



VOL.3 № 2

2026

RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA BIOLOGIYA O'QITISHNING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI

Zamonova Manzo'ra Vali qizi

Jizzax politexnika instituti, tayanch doktorant

Annotatsiya

Mazkur maqolada raqamli texnologiyalar asosida oliy ta'lim muassasalarida biologiya fanini o'qitishning ilmiy-nazariy asoslari tahlil qilinadi. Tadqiqotda raqamli pedagogika, kompetensiyaviy yondashuv, multimodal ta'lim hamda interaktiv o'qitish texnologiyalarining biologiya ta'limi samaradorligiga ta'siri asoslab beriladi. Biologiyani o'qitishda virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar, LMS platformalari, raqamli mikroskopiya va 3D-modellashtirish kabi vositalarning didaktik imkoniyatlari yoritiladi. Shuningdek, raqamli muhitda talabalarning tadqiqotchilik kompetensiyasini shakllantirish, mustaqil ta'lim faoliyatini tashkil etish va refleksiv ko'nikmalarini rivojlantirish mexanizmlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari raqamli texnologiyalarni biologiya ta'limiga integratsiya qilish orqali o'quv jarayonining innovatsion modelini ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: raqamli texnologiyalar, biologiya ta'limi, oliy ta'lim, raqamli pedagogika, virtual laboratoriya, LMS, kompetensiyaviy yondashuv, interaktiv o'qitish.

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Замонова Манзора Вали кызы

Джизакский политехнический институт, базовый докторант

Аннотация.

В статье рассматриваются научно-теоретические основы преподавания биологии в высших учебных заведениях с использованием цифровых технологий. Анализируются концепции цифровой педагогики, компетентностного подхода, мультимодального обучения и интерактивных образовательных технологий. Особое внимание уделяется дидактическим возможностям виртуальных лабораторий, симуляционных программ, LMS-платформ, цифровой микроскопии и 3D-моделирования. Показано, что интеграция цифровых инструментов способствует развитию исследовательских компетенций студентов, организации самостоятельной работы и формированию рефлексивных навыков. Результаты исследования обосновывают необходимость модернизации биологического образования в условиях цифровой трансформации высшей школы.

Ключевые слова: цифровые технологии, преподавание биологии, высшее образование, цифровая педагогика, виртуальная лаборатория, LMS, компетентностный подход, интерактивное обучение.

SCIENTIFIC AND THEORETICAL FOUNDATIONS OF TEACHING BIOLOGY IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES

Zamonova Manzora Vali qizi

Jizzakh Polytechnic Institute, basic doctoral student

Abstract

This article examines the scientific and theoretical foundations of teaching biology in higher education institutions through the integration of digital technologies. The study is grounded in digital pedagogy, the competency-based approach, multimodal learning, and interactive teaching methodologies. Particular attention is given to the didactic potential of virtual laboratories, simulation software, learning management systems (LMS), digital microscopy, and 3D modeling tools. The research highlights how digital environments enhance students' research competencies, promote independent learning, and foster reflective thinking. The findings support the need for modernizing biology education in higher education institutions through the systematic integration of digital technologies.

Keywords: digital technologies, biology education, higher education, digital pedagogy, virtual laboratory, LMS, competency-based approach, interactive learning.

Zamonaviy ta'lim tizimi raqamli transformatsiya jarayonlari bilan uzviy bog'liq holda rivojlanmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal taraqqiyoti, sun'iy intellekt vositalarining ta'lim jarayoniga kirib kelishi hamda virtual o'quv muhitlarining kengayishi oliy ta'lim mazmuni va metodikasini tubdan yangilash zaruratini yuzaga keltirdi. Ayniqsa, tabiiy fanlar, xususan biologiya ta'limida murakkab jarayonlar, mikrodarajadagi tuzilmalar va dinamik tizimlarni o'rgatishda raqamli vositalarning ahamiyati ortib bormoqda. Shu bois biologiyani o'qitishda raqamli texnologiyalarni ilmiy asosda qo'llash masalasi dolzarb pedagogik muammo sifatida namoyon bo'lmoqda. Biologiya fanining o'ziga xosligi shundaki, u tirik organizmlarning tuzilishi, funksiyasi va evolyutsion jarayonlarini chuqur tahlil qilishni talab etadi. An'anaviy o'qitish usullari ko'plab hollarda vizual va tajribaviy komponentlarni to'liq qamrab ola olmaydi. Raqamli texnologiyalar – virtual laboratoriyalar, simulyatsiya dasturlari, raqamli mikroskopiya, 3D-modellashtirish, interaktiv animatsiyalar va LMS platformalari – mazkur cheklovlarni bartaraf etish imkonini beradi. Ular biologik jarayonlarni vizuallashtirish, tajribalarni xavfsiz va takroriy bajarish hamda talabalar faoliyatini individual monitoring qilish imkoniyatini yaratadi. Ilmiy adabiyotlarda raqamli pedagogika konsepsiyasi ta'lim jarayonini texnologik vositalar orqali shaxsga yo'naltirilgan, interaktiv va refleksiv shaklda tashkil etish bilan izohlanadi. Kompetensiyaviy yondashuv nuqtayi nazaridan qaraganda, biologiya fanini o'qitishda nafaqat nazariy bilimlarni berish, balki tadqiqotchilik kompetensiyasi, analitik tafakkur, ekologik madaniyat va axborot savodxonligini shakllantirish muhim hisoblanadi. Raqamli muhit esa ushbu kompetensiyalarni rivojlantirish uchun keng imkoniyatlar yaratadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi oliy ta'lim tizimida biologiya fanini o'qitishda innovatsion, texnologik va integrativ yondashuvlarga ehtiyoj ortib borayotgani bilan belgilanadi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, raqamli vositalarni tizimsiz qo'llash kutilgan natijani bermaydi. Shuning uchun biologiya ta'limida raqamli texnologiyalarni ilmiy-nazariy asosda integratsiya qilish, ularning didaktik imkoniyatlarini aniqlash va samarali modelini ishlab chiqish zarur.

Tadqiqotning maqsadi – oliy ta'lim muassasalarida biologiya fanini o'qitishda raqamli texnologiyalarni qo'llashning ilmiy-nazariy asoslarini ochib berish hamda ularning pedagogik samaradorligini asoslashdan iborat. Shu asosda maqolada raqamli pedagogika tamoyillari, biologiya ta'limining didaktik xususiyatlari va innovatsion o'qitish mexanizmlari tahlil qilinadi. Shunday qilib, mazkur tadqiqot biologiya ta'limini raqamlashtirish jarayonini nazariy jihatdan asoslab, oliy ta'limda innovatsion o'qitish modelini shakllantirishga xizmat qiladi.

Raqamli texnologiyalar asosida biologiya fanini o'qitish masalasi zamonaviy pedagogika va didaktika fanida keng tadqiq etilayotgan yo'nalishlardan biridir. Ilmiy manbalarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, mazkur muammo bir necha nazariy yo'nalishlar – raqamli pedagogika, kompetensiyaviy yondashuv, konstruktivizm, STEAM-ta'lim va multimodal o'qitish konsepsiyalari bilan uzviy bog'liq holda rivojlanmoqda.

Avvalo, raqamli pedagogika bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda ta'lim jarayonini axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida tashkil etishning metodologik asoslari ishlab chiqilgan. Ilmiy adabiyotlarda LMS (Learning Management System) platformalari, masofaviy ta'lim muhitlari, virtual laboratoriyalar va simulyatsiya dasturlarining didaktik imkoniyatlari keng yoritilgan. Tadqiqotchilar raqamli muhit o'quv jarayonini individuallashtirish, tezkor teskari aloqa (feedback)ni ta'minlash va talabalar faoliyatini monitoring qilishda muhim vosita ekanini ta'kidlaydilar. Shu bilan birga, raqamli vositalarning samaradorligi ularni metodik jihatdan asosli qo'llash bilan chambarchas bog'liqligi qayd etiladi.

Kompetensiyaviy yondashuv doirasida olib borilgan izlanishlarda biologiya fanini o'qitish jarayonida tadqiqotchilik kompetensiyasi, analitik fikrlash, muammoni hal qilish ko'nikmalari va ekologik madaniyatni shakllantirish muhimligi asoslab berilgan. Biologiya ta'limining mazmuni eksperimental va kuzatuv faoliyatiga tayanishi sababli, virtual laboratoriyalar va interaktiv modellashtirish vositalari o'quv jarayonining samaradorligini oshirishda alohida o'rin tutadi. Ilmiy manbalarda virtual tajribalar real laboratoriya sharoitini to'ldiruvchi yoki muqobil variant sifatida baholanadi.

Konstruktivistik pedagogika nazariyasiga ko'ra, talaba bilimni tayyor shaklda emas, balki faol o'quv jarayoni orqali mustaqil ravishda quradi. Raqamli texnologiyalar aynan shu faol o'qitish modelini qo'llab-quvvatlaydi. Interaktiv animatsiyalar, 3D-modellar va biologik jarayonlarning vizual tasvirlari murakkab tushunchalarni anglashni yengillashtiradi. Ilmiy adabiyotlarda multimodal ta'lim vositalarining biologik tizimlarni idrok etishda samarali ekanligi ko'rsatib o'tilgan.

Xorijiy tadqiqotlarda biologiya ta'limida AR/VR (kengaytirilgan va virtual reallik), sun'iy intellekt asosidagi simulyatsiyalar hamda raqamli mikroskopiyaning qo'llanishi bo'yicha ijobiy natijalar qayd etilgan. Ushbu texnologiyalar talabalarning motivatsiyasini oshirish, mavzuni chuqurroq o'zlashtirish va ilmiy tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Biroq ayrim tadqiqotchilar raqamli vositalardan haddan tashqari foydalanish kognitiv yuklamani oshirishi mumkinligini ham ta'kidlaydilar.

Mahalliy ilmiy adabiyotlarda esa biologiya fanini o'qitishda innovatsion metodlar, elektron darsliklar va masofaviy ta'lim platformalarining ahamiyati o'rganilgan. Biroq ko'plab ishlarda raqamli texnologiyalarni biologiya ta'limining ilmiy-nazariy asoslari bilan tizimli bog'lash yetarli darajada umumlashtirilmagan. Ayniqsa, raqamli vositalarning didaktik tamoyillar, kompetensiyaviy yondashuv va biologiya fanining o'ziga xos metodik xususiyatlari bilan integratsiyasi masalasi chuqurroq tahlilni talab etadi. Shunday qilib, mavjud adabiyotlar raqamli texnologiyalar biologiya ta'limining samaradorligini oshirishga xizmat qilishini tasdiqlasa-da, ularni oliy ta'lim tizimida ilmiy-nazariy asosda kompleks qo'llash masalasi dolzarb bo'lib qolmoqda. Mazkur tadqiqot aynan shu ilmiy bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.

Mazkur tadqiqotda metodologik asos sifatida pedagogik eksperiment metodi tavsiya etiladi. Ushbu metod raqamli texnologiyalar asosida biologiya fanini o'qitishning ilmiy-nazariy asoslari va ularning amaliy samaradorligini empirik jihatdan tekshirish imkonini beradi. Pedagogik eksperiment ta'lim jarayoniga maxsus ishlab chiqilgan raqamli-modul asosidagi o'qitish tizimini joriy etish va uning natijalarini ilmiy-statistik tahlil qilishga qaratilgan.

Tajriba-sinov obyekti sifatida Jizzax davlat pedagogika universiteti "Biologiya o'qitish metodikasi" yo'nalishida tahsil olayotgan 43 nafar talaba jalb etildi. Ishtirokchilar ikki

guruhga ajratildi: tajriba guruhi (22 nafar talaba) va nazorat guruhi (21 nafar talaba). Nazorat guruhida biologiya fanini o'qitish an'anaviy metodlar asosida olib borilgan bo'lsa, tajriba guruhida raqamli texnologiyalar integratsiyasiga asoslangan innovatsion model qo'llanildi.

Eksperiment uch bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqich – diagnostik bosqich bo'lib, unda talabalar biologik bilim darajasi, tadqiqotchilik kompetensiyasi, raqamli savodxonligi va metodik tayyorgarligi mezonlar asosida baholandi. Ikkinchi bosqich – shakllantiruvchi bosqichda tajriba guruhida virtual laboratoriyalar, interaktiv simulyatsiyalar, LMS platformalari, 3D-biologik modellar hamda raqamli mikroskopiya vositalaridan foydalangan holda mashg'ulotlar tashkil etildi. Uchinchi bosqich – yakuniy baholash bosqichida talabalar natijalari qayta diagnostika qilinib, o'zgarish dinamikasi aniqlanib, nazorat guruhi ko'rsatkichlari bilan qiyoslandi.

Baholash mezonlari sifatida quyidagi komponentlar tanlandi: biologik nazariy bilim darajasi, tadqiqotchilik kompetensiyasi, analitik tafakkur, raqamli vositalardan foydalanish ko'nikmasi va refleksiv qobiliyat. Har bir ko'rsatkich ballik tizim asosida baholanib, olingan natijalar matematik-statistik usullar (o'rtacha ko'rsatkichlar, foizli o'sish dinamikasi va Student t-testi) yordamida tahlil qilindi.

Pedagogik eksperiment metodining qo'llanishi raqamli texnologiyalar asosida biologiya o'qitishning ilmiy asoslangan modelini empirik ravishda tekshirish, uning samaradorligini aniqlash va oliy ta'lim amaliyotiga joriy etish bo'yicha ishonchli xulosalar chiqarish imkonini berdi.

Pedagogik eksperiment natijalari raqamli texnologiyalar asosida biologiya fanini o'qitish talabalarning kasbiy va ilmiy kompetensiyalarini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Tadqiqotda Jizzax davlat pedagogika universiteti "Biologiya o'qitish metodikasi" yo'nalishida tahsil olayotgan 43 nafar talaba ishtirok etdi (tajriba guruhi – 22 nafar, nazorat guruhi – 21 nafar). Eksperimentning dastlabki bosqichida har ikki guruhda biologik nazariy bilim, tadqiqotchilik kompetensiyasi va raqamli savodxonlik darajasi deyarli bir xil ekanligi aniqlandi. O'rtacha umumiy ko'rsatkich tajriba guruhida 54 %, nazorat guruhida 53 % ni tashkil etdi. Bu natijalar guruhlar o'rtasida sezilarli farq yo'qligini ko'rsatdi ($p > 0,05$). Tajriba guruhida biologiya fanini o'qitishda virtual laboratoriyalar, 3D-biologik modellar, interaktiv animatsiyalar, LMS platformalari va raqamli mikroskopiya vositalari qo'llanildi. Talabalar mustaqil tadqiqot topshiriqlari, onlayn testlar va refleksiv tahlil faoliyatlari orqali o'quv jarayoniga faol jalb qilindi. Nazorat guruhida esa o'qitish an'anaviy ma'ruza-amaliy mashg'ulot shaklida olib borildi. Eksperiment yakunida o'tkazilgan qayta diagnostika natijalari quyidagicha bo'ldi:

Jadval 1.

Guruh	Boshlang'ich daraja (%)	Yakuniy daraja (%)	O'sish (%)
Tajriba guruhi	54 %	83 %	+29 %
Nazorat guruhi	53 %	65 %	+12 %

Natijalarga ko'ra, tajriba guruhida umumiy kompetensiya ko'rsatkichi 29 foizga oshgan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 12 foizni tashkil etdi. Ayniqsa, tadqiqotchilik kompetensiyasi va raqamli vositalardan foydalanish ko'nikmasi bo'yicha o'sish yuqori bo'ldi. Student t-testi natijalari tajriba va nazorat guruhlari o'rtasidagi farqning statistik jihatdan ishonchli ekanini ko'rsatdi ($p < 0,05$). Bu esa raqamli texnologiyalar asosida tashkil etilgan o'qitish modeli biologiya fanini o'zlashtirish samaradorligini sezilarli darajada oshirishini tasdiqlaydi.

Umumiy tahliliy xulosalar

- Raqamli texnologiyalar biologik jarayonlarni chuqurroq tushunish va vizuallashtirish imkonini berdi.
- Virtual laboratoriyalar talabalar tajribaviy faoliyatini kengaytirdi.
- LMS platformalari orqali mustaqil ta'lim va monitoring samaradorligi oshdi.
- Refleksiv topshiriqlar analitik tafakkurni rivojlantirdi.

Shunday qilib, tajriba-sinov natijalari raqamli texnologiyalar asosida biologiya o'qitish modeli oliy ta'lim muassasalarida fan samaradorligini oshirishda ilmiy asoslangan va amaliy jihatdan samarali mexanizm ekanini ko'rsatdi.

Mazkur tadqiqotda raqamli texnologiyalar asosida oliy ta'lim muassasalarida biologiya fanini o'qitishning ilmiy-nazariy asoslari va amaliy samaradorligi kompleks ravishda o'rganildi. Olib borilgan nazariy tahlillar raqamli pedagogika, kompetensiyaviy yondashuv va konstruktivistik ta'lim tamoyillari biologiya o'qitish jarayonini modernizatsiya qilishda muhim metodologik asos bo'lib xizmat qilishini ko'rsatdi. Pedagogik eksperiment natijalari shuni tasdiqladiki, raqamli texnologiyalarni tizimli va maqsadli integratsiya qilish talabalarning biologik bilim darajasi, tadqiqotchilik kompetensiyasi, analitik tafakkuri hamda raqamli savodxonligini sezilarli darajada oshiradi. Tajriba guruhidagi 29 foizlik o'sish nazorat guruhidagi natijalar bilan taqqoslaganda modelning samaradorligini yaqqol namoyon etdi. Statistik tahlillar ($p < 0,05$) olingan natijalarning ishonchliligini tasdiqladi.

Tadqiqot davomida aniqlanganki, biologiya fanini o'qitishda virtual laboratoriyalar, simulyatsiya dasturlari, LMS platformalari va 3D-modellashtirish vositalaridan foydalanish murakkab biologik jarayonlarni chuqurroq anglashga, talabalarning mustaqil tadqiqot faoliyatini rivojlantirishga va refleksiv ko'nikmalarni shakllantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, raqamli vositalarni qo'llash metodik jihatdan asoslangan holda amalga oshirilgandagina kutilgan samarani beradi. Umuman olganda, raqamli texnologiyalar biologiya ta'limining innovatsion modelini shakllantirishda muhim vosita bo'lib, ular oliy ta'limda o'quv jarayonini individuallashtirish, interaktivlikni oshirish va ta'lim sifatini yaxshilash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari biologiya ta'limini raqamlashtirish bo'yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqish va zamonaviy o'qitish mexanizmlarini takomillashtirish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Академия, 2010. – 272 с.
2. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении: научно-методическое пособие. – М.: Эйдос, 2013. – 73 с.
3. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: учебное пособие. – М.: Академия, 2013. – 576 с.
4. Краевский В.В., Бережнова Е.В. Методология педагогического исследования. – М.: Академия, 2001. – 256 с.
5. Кубрякова Е.С. Язык и знание: На пути получения знаний о языке. – М.: Языки славянской культуры, 2004. – 560 с.
6. OECD. Education at a Glance 2022: OECD Indicators. – Paris: OECD Publishing, 2022. – 490 p.
7. Mayer R.E. Multimedia Learning. – 2nd ed. – New York: Cambridge University Press, 2009. – 304 p.
8. Clark R.C., Mayer R.E. E-Learning and the Science of Instruction. – 4th ed. – Hoboken: Wiley, 2016. – 432 p.