2026-yil
7-son

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI

ILMIY - METODIK

JURNALI

saen.uz

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
7-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 v.b.

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

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
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
Suletbayeva Ella Serikbayevna, psixologiya fanlari 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
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
Avazov Komil Xolliyevich, siyosiy fanlar bo'yicha falsafa doktori

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
7-son

UDK 378.147:502:004

Mudarisova Rayhon Xojiyevna,
O‘zbekiston davlat jahon tillari universiteti “Ekologiya va yashil resurslar” kafedrasi dotsenti, t.f.n.

Saidova Shoista Abduvakilovna,
O‘zbekiston davlat jahon tillari universiteti “Ekologiya va yashil resurslar” kafedrasi katta o‘qituvchisi

OLIY TA’LIM TASHKILOTLARIDA EKOLOGIYA FANINI O‘QITISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARIDAN SAMALARI FOYDALANISH METODIKASI

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta’lim tashkilotlarida ekologiya fanini o‘qitish jarayonida raqamli texnologiyalardan samarali foydalanishning pedagogik va metodik imkoniyatlari yoritilgan. Ekologik jarayon va hodisalarni o‘rganishda raqamli ta’lim resurslari, virtual laboratoriyalar, interaktiv platformalar, geografik axborot tizimlari, multimedia vositalari hamda raqamli monitoring ma’lumotlaridan foydalanishning didaktik ahamiyati tahlil qilingan. Raqamli texnologiyalarni ekologiya fanining nazariy va amaliy mazmuni bilan integratsiyalash asosida talabalarning ekologik bilimlarini mustahkamlash, ekologik jarayonlarni tahlil qilish, real ma’lumotlar bilan ishlash, muammoli vaziyatlarga yechim topish va mustaqil tadqiqot olib borish ko‘nikmalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan metodik yondashuv taklif etilgan. Mashg‘ulotlarni “muammoni aniqlash – raqamli axborotni izlash – ekologik ma’lumotlarni tahlil qilish – modellashtirish va vizuallashtirish – yechim ishlab chiqish – natijalarni taqdim etish – refleksiya va baholash” bosqichlari asosida tashkil etish metodikasi ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: ekologiya, oliy ta’lim, raqamli texnologiyalar, raqamli ta’lim, virtual laboratoriya, geografik axborot tizimlari, ekologik monitoring, vizuallashtirish, ekologik kompetensiya, raqamli kompetensiya, interaktiv ta’lim.

МЕТОДИКА ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ» В ОРГАНИЗАЦИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются педагогические и методические возможности эффективного использования цифровых технологий в процессе преподавания экологии в организациях высшего образования. Проанализировано дидактическое значение применения цифровых образовательных ресурсов, виртуальных лабораторий, интерактивных платформ, геоинформационных систем, мультимедийных средств и данных

цифрового экологического мониторинга при изучении экологических процессов и явлений. На основе интеграции цифровых технологий с теоретическим и практическим содержанием дисциплины «Экология» предложен методический подход, направленный на углубление экологических знаний студентов, развитие навыков анализа экологических процессов, работы с реальными данными, решения проблемных ситуаций и самостоятельной исследовательской деятельности. Разработана методика организации занятий на основе последовательности этапов: «определение проблемы – поиск цифровой информации – анализ экологических данных – моделирование и визуализация – разработка решения – представление результатов – рефлексия и оценивание».

Ключевые слова: экология, высшее образование, цифровые технологии, цифровое образование, виртуальная лаборатория, геоинформационные системы, экологический мониторинг, визуализация, экологическая компетентность, цифровая компетентность, интерактивное обучение.

METHODOLOGY FOR THE EFFECTIVE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN TEACHING ECOLOGY IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Abstract. This article examines the pedagogical and methodological possibilities of effectively using digital technologies in teaching ecology at higher education institutions. The didactic potential of digital educational resources, virtual laboratories, interactive platforms, geographic information systems, multimedia tools, and digital environmental monitoring data in studying ecological processes and phenomena is analyzed. Based on the integration of digital technologies with the theoretical and practical content of ecology courses, a methodological approach is proposed to enhance students' environmental knowledge and develop their abilities to analyze ecological processes, work with real-world data, solve environmental problems, and conduct independent research. A methodology for organizing ecology classes is developed according to the following sequence: "problem identification – digital information search – environmental data analysis – modeling and visualization – solution development – presentation of results – reflection and assessment."

Keywords: ecology, higher education, digital technologies, digital education, virtual laboratory, geographic information systems, environmental monitoring, visualization, environmental competence, digital competence, interactive learning.

Kirish. Bugungi kunda global ekologik muammolarning tobora keskinlashib borishi, jumladan, iqlim o'zgarishi, atmosfera havosining ifloslanishi, suv resurslarining kamayishi, tuproq degradatsiyasi, biologik xilma-xillikning qisqarishi

hamda maishiy va sanoat chiqindilari hajmining ortishi ekologik ta'lim va tarbiyani takomillashtirishni dolzarb vazifalardan biriga aylantirmoqda. Bunday sharoitda oliy ta'lim tashkilotlarida ekologiya fanini o'qitish talabalarga nazariy bilimlarni yetkazish bilangina cheklanmay, ularda ekologik jarayon va hodisalarni ilmiy asosda tahlil qilish, ekologik muammolarni baholash hamda ularni bartaraf etishga qaratilgan amaliy ko'nikma va kompetensiyalarni shakllantirishni ham taqozo etadi.

Ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi ekologiya fanini o'qitish mazmuni, shakllari va metodlarini zamonaviy talablar asosida takomillashtirish uchun keng imkoniyatlar yaratmoqda. Xususan, raqamli ta'lim resurslari, virtual laboratoriyalar, geografik axborot tizimlari (GIS), interaktiv xaritalar, multimedia vositalari, masofaviy monitoring tizimlari hamda elektron ma'lumotlar bazalaridan foydalanish ekologik jarayonlarni vizuallashtirish, modellashtirish va real ma'lumotlar asosida tahlil qilish imkonini beradi. Mazkur vositalar o'quv jarayonining interaktivligini oshiradi, talabalarning bilish faolligini kuchaytiradi, mustaqil ta'lim va ilmiy-tadqiqot faoliyatini samarali tashkil etishga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, raqamli texnologiyalarning mavjudligi o'z-o'zidan ta'lim sifatini oshirmaydi. Ularning samaradorligi ekologiya fanining maqsadi, mazmuni, o'qitish metodlari, amaliy topshiriqlari va baholash mezonlari bilan metodik jihatdan uyg'unlashtirilgan holda qo'llanilishiga bog'liq. Ayniqsa, raqamli vositalarni faqat axborotni taqdim etish vositasi sifatida emas, balki ekologik muammolarni aniqlash, ekologik ma'lumotlarni tahlil qilish, modellashtirish, prognozlash hamda ilmiy asoslangan yechimlarni ishlab chiqishga xizmat qiluvchi didaktik vosita sifatida qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi.

So'nggi yillarda oliy ta'lim tizimida raqamli ta'lim texnologiyalarini joriy etishga oid ko'plab ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilayotgan bo'lsa-da, ekologiya fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan kompleks va metodik jihatdan asoslangan foydalanish masalalari yetarli darajada yoritilmagan. Ayniqsa, ekologik bilimlarni real monitoring ma'lumotlari, geografik axborot tizimlari, virtual laboratoriyalar va raqamli modellashtirish vositalari bilan integratsiyalashgan holda o'qitish metodikasini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

Shundan kelib chiqib, mazkur tadqiqotning maqsadi oliy ta'lim tashkilotlarida ekologiya fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan samarali foydalanishning ilmiy-metodik asoslarini takomillashtirish hamda talabalarning ekologik, axborot-raqamli, tahliliy va tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish metodikasini ishlab chiqishdan iborat.

Adabiyotlar sharhi. Oliy ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi ekologiya fanini o'qitish mazmuni, metodlari va didaktik vositalarini takomillashtirish uchun keng pedagogik imkoniyatlarni yaratmoqda. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda raqamli texnologiyalar tayyor bilimlarni uzatish vositasi sifatida emas, balki talabalarning mustaqil ta'lim faoliyatini tashkil etish, ekologik ma'lumotlarni tahlil qilish, muammoli vaziyatlarni hal etish hamda tadqiqotchilik

kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi samarali didaktik muhit sifatida talqin etilmoqda [1, 2].

M. Hajj-Hassan, R. Chaker va A.-M. Cederqvist tomonidan ekologik ta'limda raqamli texnologiyalardan foydalanishga bag'ishlangan tizimli adabiyotlar sharhida virtual reallik, raqamli ta'lim platformalari va interaktiv vositalarning ekologik bilimlarni o'zlashtirish, barqaror rivojlanish g'oyalarini anglash hamda ta'lim oluvchilarning o'quv jarayonidagi faolligini oshirishdagi pedagogik salohiyati asoslab berilgan [3]. Shuningdek, gamifikatsiya elementlari va veb-ilovalardan foydalanish ekologik bilimlarni mustahkamlash bilan birga, talabalarda ekologik mas'uliyat va barqaror ekologik xulq-atvorni shakllantirishga ijobiy ta'sir ko'rsatishi qayd etilgan [4].

Ekologik jarayon va hodisalarni o'rganishda geografik axborot tizimlari (GIS) muhim o'rin tutadi. D. Yang, C. Wang va L. Qian tadqiqotlarida GIS texnologiyalari ekologik obyektlarning hududiy xususiyatlarini vizuallashtirish, fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish, ekologik jarayonlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqliklarni aniqlash hamda ekologik prognozlarni ishlab chiqishda samarali vosita ekanligi ko'rsatilgan [5]. Shu bilan birga, virtual laboratoriyalar ekologik tajribalarni xavfsiz va iqtisodiy jihatdan maqbul raqamli muhitda modellashtirish, murakkab ekologik jarayonlarni kuzatish hamda tajriba natijalarini tahlil qilish imkonini yaratadi [6].

Raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga integratsiyalash nafaqat ekologik bilimlarni chuqurlashtirish, balki talabalarning axborot-raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishga ham xizmat qiladi. N. P.-K. Lo raqamli savodxonlik va ekologik ongning integratsiyasi natijasida zamonaviy mutaxassis uchun zarur bo'lgan "yashil raqamli ko'nikmalar"ni shakllantirish mumkinligini ta'kidlaydi [7]. Shuningdek, oliy ta'limda raqamli ta'lim texnologiyalarini barqaror rivojlanish tamoyillari bilan uyg'unlashtirishga qaratilgan konseptual yondashuvlar raqamli vositalarni o'quv mazmuni, pedagogik metodlar va baholash tizimi bilan kompleks integratsiyalash zarurligini asoslaydi [8]. So'nggi yillarda rivojlanayotgan immersiv texnologiyalar va metavers muhitlari esa murakkab ekologik vaziyatlarni virtual makonda modellashtirish, ekologik qarorlar qabul qilish ko'nikmalarini shakllantirish hamda tajribaga asoslangan o'qitishni tashkil etish uchun yangi didaktik imkoniyatlarni yaratmoqda.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, mavjud ilmiy tadqiqotlarda geografik axborot tizimlari, virtual laboratoriyalar, gamifikatsiya, interaktiv platformalar va boshqa raqamli vositalarning alohida pedagogik imkoniyatlari yetarli darajada yoritilgan. Biroq mazkur vositalarni ekologiya fanining nazariy va amaliy mazmuni, real ekologik monitoring ma'lumotlari, modellashtirish, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, ilmiy asoslangan yechimlarni ishlab chiqish hamda natijalarni baholash jarayonlari bilan yagona metodik tizim asosida integratsiyalash masalalari hali ham yetarli darajada tadqiq etilmagan. Shu bois ushbu tadqiqotda ekologiya fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishga asoslangan kompleks metodik

yondashuvni ishlab chiqish va uning pedagogik samaradorligini asoslashga alohida e'tibor qaratiladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqotning metodologik asosini oliy ta'lim tashkilotlarida ekologiya fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan samarali foydalanishga yo'naltirilgan kompleks metodik yondashuvni ishlab chiqish tashkil etadi. Tadqiqot jarayonida tizimli, kompetensiyaviy, faoliyatga yo'naltirilgan, muammoli ta'lim va raqamli pedagogika yondashuvlaridan kompleks foydalanildi. Tadqiqotning obyekti sifatida oliy ta'lim tashkilotlarida ekologiya fanini o'qitish jarayoni, predmeti sifatida esa ekologiya fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning mazmuni, metodlari, didaktik vositalari va pedagogik shart-sharoitlari belgilandi.

Tadqiqotni amalga oshirishda nazariy tahlil, qiyosiy tahlil, tizimlashtirish, umumlashtirish, pedagogik modellashtirish hamda metodik loyihalash metodlaridan foydalanildi. Dastlab ekologiya fanini raqamli texnologiyalar asosida o'qitishga oid mahalliy va xorijiy ilmiy-metodik manbalar tahlil qilinib, raqamli vositalarning didaktik imkoniyatlari ekologiya fanining maqsadi, mazmuni va kutilayotgan o'quv natijalari nuqtai nazaridan tasniflandi. Shuningdek, ekologik ta'limda qo'llanilayotgan zamonaviy raqamli platformalar, geografik axborot tizimlari, virtual laboratoriyalar va ekologik monitoring ma'lumotlari bilan ishlash imkoniyatlari o'rganildi.

Ishlab chiqilgan metodik yondashuvda raqamli vositalar ularning funksional vazifalariga ko'ra to'rtta guruhga ajratildi. Birinchi guruh – axborot-ta'lim vositalari bo'lib, elektron darsliklar, ilmiy ma'lumotlar bazalari, raqamli kutubxonalar va multimedia resurslarini o'z ichiga oladi. Ikkinchi guruh – vizuallashtirish va modellashtirish vositalari bo'lib, geografik axborot tizimlari (GIS), interaktiv xaritalar, virtual laboratoriyalar va kompyuter simulyatsiyalaridan iborat. Uchinchi guruh – tahliliy vositalar bo'lib, ekologik monitoring ma'lumotlarini yig'ish, qayta ishlash, statistik tahlil qilish va grafik ko'rinishda ifodalash imkonini beruvchi dasturiy vositalarni qamrab oladi. To'rtinchi guruh – kommunikativ-taqdimot vositalari bo'lib, talabalarning hamkorlikda ishlashi, loyiha natijalarini muhokama qilishi va raqamli formatda taqdim etishini ta'minlovchi platformalar va servislarni o'z ichiga oladi.

Ekologiya fani bo'yicha o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish metodikasi o'zaro uzviy bog'langan yetti bosqich asosida ishlab chiqildi: ekologik muammoni aniqlash → raqamli axborotni izlash → ekologik ma'lumotlarni yig'ish → ma'lumotlarni tahlil qilish → modellashtirish va vizuallashtirish → ekologik yechimni ishlab chiqish → natijalarni taqdim etish, refleksiya va baholash. Mazkur bosqichlar ketma-ketligi talabalarning reproduktiv o'quv faoliyatidan tahliliy, tadqiqotchilik va ijodiy faoliyatga bosqichma-bosqich o'tishini ta'minlashga yo'naltirildi. Har bir bosqichda tegishli raqamli vositalar, o'quv topshiriqlari va baholash usullari bilan uyg'unlashtirilgan metodik tavsiyalar ishlab chiqildi.

Taklif etilgan metodikaning samaradorligini baholash uchun to‘rtta mezon belgilandi: ekologik-kognitiv, axborot-raqamli, tahliliy-tadqiqotchilik va amaliy-faoliyatli mezonlar. Ekologik-kognitiv mezon talabalarning ekologik tushunchalar, qonuniyatlar va ekologik muammolar mohiyatini anglash darajasini tavsiflaydi. Axborot-raqamli mezon raqamli ta’lim resurslari, ekologik ma’lumotlar bazalari va dasturiy vositalardan samarali foydalanish ko‘nikmalarini baholaydi. Tahliliy-tadqiqotchilik mezoni ekologik ma’lumotlarni tahlil qilish, sabab-oqibat bog‘liqliklarini aniqlash, ilmiy xulosalar chiqarish va tadqiqot elementlarini qo‘llash darajasini aks ettiradi. Amaliy-faoliyatli mezon esa ekologik muammolar bo‘yicha ilmiy asoslangan yechimlarni ishlab chiqish, ularni asoslash va amaliy vaziyatlarda qo‘llash kompetensiyalarini ifodalaydi.

Shunday qilib, ishlab chiqilgan metodologiya raqamli texnologiyalarni ekologiya faniga oddiy texnik vosita sifatida joriy etishga emas, balki ularni ekologik muammolarni aniqlash, ma’lumotlarni izlash va qayta ishlash, tahlil qilish, modellashtirish, ilmiy asoslangan yechimlarni ishlab chiqish hamda natijalarni baholash jarayonlarini yagona didaktik tizimda integratsiyalashga asoslanadi. Mazkur metodik yondashuv ekologiya fanini o‘qitish samaradorligini oshirish, talabalarning ekologik va raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish hamda ularning mustaqil tadqiqotchilik faoliyatini qo‘llab-quvvatlashga xizmat qiladi.

Natijalar. Tadqiqot natijasida oliy ta’lim tashkilotlarida ekologiya fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan samarali foydalanishga yo‘naltirilgan kompleks metodik yondashuv ishlab chiqildi. Taklif etilgan metodikaning asosiy xususiyati raqamli texnologiyalarni alohida texnik vosita sifatida emas, balki ekologik muammoni aniqlash, ma’lumotlarni izlash, tahlil qilish, modellashtirish, ilmiy asoslangan yechim ishlab chiqish va natijalarni baholash bosqichlarini o‘zaro bog‘lovchi yaxlit didaktik tizim sifatida qo‘llashdan iborat.

Ishlab chiqilgan metodik modelga ko‘ra ekologiya fani mashg‘ulotlari “ekologik muammoni aniqlash → raqamli axborotni izlash → ekologik ma’lumotlarni yig‘ish → ma’lumotlarni tahlil qilish → modellashtirish va vizuallashtirish → ekologik yechimni ishlab chiqish → natijalarni taqdim etish, refleksiya va baholash” ketma-ketligida tashkil etiladi. Mazkur model talabalarning reproduktiv o‘quv faoliyatidan tadqiqotchilik va muammoga yo‘naltirilgan faoliyatga bosqichma-bosqich o‘tishini ta’minlaydi. Natijada talaba tayyor bilimlarni o‘zlashtiruvchi subyektdan real ekologik ma’lumotlar bilan ishlaydigan, ularni tahlil qiladigan, ilmiy xulosalar chiqaradigan va ekologik muammolarga asoslangan yechimlar taklif etadigan faol ishtirokchiga aylanadi.

Tadqiqot davomida ekologiya fanida qo‘llaniladigan raqamli vositalarning didaktik funksiyalari tizimlashtirildi. Xususan, elektron ta’lim resurslari va ma’lumotlar bazalari ekologik axborotni izlash va yig‘ish, geografik axborot tizimlari (GIS) hamda interaktiv xaritalar ekologik obyektlarning hududiy xususiyatlarini vizuallashtirish va fazoviy tahlil qilish, virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalar murakkab ekologik jarayonlarni modellashtirish, tahliliy dasturlar

esa ekologik monitoring ma'lumotlarini qayta ishlash, statistik tahlil qilish va grafik ko'rinishda ifodalash vazifalarini bajarishi aniqlandi. Bunday funksional tasnif o'qituvchiga mashg'ulotning maqsadi va mazmuniga mos raqamli vositalarni ilmiy-metodik asosda tanlash imkonini beradi.

Taklif etilgan metodika ekologiya fanini real ekologik muammolar bilan integratsiyalash imkoniyatini ham yaratadi. Jumladan, atmosfera havosining ifloslanishi, suv resurslari sifati, chiqindilarni boshqarish, yer degradatsiyasi va biologik xilma-xillikning o'zgarishi kabi dolzarb ekologik masalalar bo'yicha talabalar ochiq raqamli ma'lumotlar bazalaridan foydalanishi, monitoring natijalarini tahlil qilishi, statistik jadval, diagramma va tematik xaritalar yaratishi hamda olingan natijalar asosida ekologik holatni baholab, ilmiy asoslangan xulosalar va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishi mumkin.

Tadqiqot natijasida metodikaning samaradorligini baholash uchun ekologik-kognitiv, axborot-raqamli, tahliliy-tadqiqotchilik va amaliy-faoliyatli mezonlardan iborat baholash tizimi ishlab chiqildi. Mazkur mezonlar talabalarning ekologik bilim darajasini, raqamli vositalardan foydalanish ko'nikmalarini, ekologik ma'lumotlarni tahlil qilish va ilmiy xulosa chiqarish kompetensiyalarini, shuningdek, ekologik muammolar bo'yicha amaliy yechimlar ishlab chiqish qobiliyatini kompleks baholash imkonini beradi.

Olingan natijalar zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda qayd etilgan ekologik ta'limda raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari [3], geografik axborot tizimlarining ekologik va fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilishdagi samaradorligi [5], virtual laboratoriyalarning ekologik ta'limdagi pedagogik salohiyati [6] hamda ekologik va raqamli kompetensiyalarni integratsiyalash zarurati [7] haqidagi ilmiy xulosalarni to'ldiradi va rivojlantiradi. Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi ushbu vositalarni yagona metodik ketma-ketlik asosida integratsiyalash hamda ularni ekologik muammolarni tadqiq etishga yo'naltirilgan didaktik tizim sifatida asoslash bilan izohlanadi.

Shunday qilib, ishlab chiqilgan metodik yondashuv ekologiya fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishni axborotni taqdim etish darajasidan ekologik ma'lumotlarni izlash, tahlil qilish, modellashtirish, vizuallashtirish, ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish va ekologik muammolar yechimlarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan faol, tadqiqotga asoslangan ta'lim modeliga olib chiqadi. Mazkur metodika talabalarning ekologik, axborot-raqamli va tadqiqotchilik kompetensiyalarini kompleks rivojlantirish hamda ekologiya fanini o'qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa. Oliy ta'lim tashkilotlarida ekologiya fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish talabalarning ekologik bilimlarini chuqurlashtirish, ekologik jarayon va hodisalarni real ma'lumotlar asosida o'rganish, tahlil qilish, modellashtirish hamda vizuallashtirish imkoniyatlarini kengaytiradi. Raqamli vositalarni ekologiya fanining mazmuni va didaktik maqsadlari bilan uzviy integratsiyalash o'quv jarayonining amaliy, interaktiv va

tadqiqotchilik yo‘nalishini kuchaytirib, talabalarning mustaqil ta’lim faoliyatini faollashtirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijasida ekologiya mashg‘ulotlarini “ekologik muammoni aniqlash → raqamli axborotni izlash → ekologik ma’lumotlarni yig‘ish → ma’lumotlarni tahlil qilish → modellashtirish va vizuallashtirish → ekologik yechimni ishlab chiqish → natijalarni taqdim etish, refleksiya va baholash” ketma-ketligi asosida tashkil etishga yo‘naltirilgan kompleks metodik yondashuv ishlab chiqildi. Mazkur metodika talabalarning reproduktiv o‘quv faoliyatidan muammoga yo‘naltirilgan, tahliliy va tadqiqotchilik faoliyatiga bosqichma-bosqich o‘tishini ta’minlaydi hamda ekologik muammolarni ilmiy asosda hal etish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot davomida raqamli ta’lim resurslari, geografik axborot tizimlari (GIS), interaktiv xaritalar, virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar, ekologik monitoring ma’lumotlari va tahliliy dasturlarning didaktik funksiyalari tizimlashtirildi. Ularning ekologiya fanining mazmuni bilan kompleks integratsiyalashuvi talabalarda ekologik, axborot-raqamli, tahliliy-tadqiqotchilik va amaliy kompetensiyalarni uyg‘un rivojlantirish uchun samarali metodik asos yaratishi aniqlandi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalarni tanlashda ularning texnik imkoniyatlaridan ko‘ra, muayyan o‘quv maqsadi va ekologik vazifalarni amalga oshirishdagi didaktik funksiyalariga ustuvor ahamiyat berilishi lozimligi asoslandi.

Taklif etilgan metodikaning samaradorligini baholash maqsadida ekologik-kognitiv, axborot-raqamli, tahliliy-tadqiqotchilik va amaliy-faoliyatli mezonlardan iborat kompleks baholash tizimi ishlab chiqildi. Mazkur mezonlar talabalarning ekologik bilimlari bilan bir qatorda raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish, ekologik ma’lumotlarni ilmiy tahlil qilish va muammolarga asoslangan amaliy yechimlar ishlab chiqish kompetensiyalarini ham kompleks baholash imkonini beradi.

Kelgusidagi tadqiqotlarda ishlab chiqilgan metodikani oliy ta’lim tashkilotlarida pedagogik tajriba-sinovdan o‘tkazish, tajriba va nazorat guruhlari natijalarini matematik-statistik usullar asosida qiyosiy tahlil qilish hamda uning talabalarning ekologik, axborot-raqamli va tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishga ta’sirini empirik jihatdan asoslash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Mazkur tadqiqot natijalari ekologiya fanini o‘qitish metodikasini takomillashtirish, raqamli ta’lim texnologiyalarini samarali joriy etish hamda oliy ta’lim tizimida ekologik ta’lim sifatini oshirishga ilmiy-metodik asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Martín-Lucas J., García del Dujo Á. Knowledge-building in an environment mediated by digital technology: A case study in higher education // Education andInformation Technologies. – 2023. – Vol. 28. – P. 3267–3287. DOI: 10.1007/s10639-022-11304-0.

2. Aramburuzabala P., Culcasi I., Cerrillo R. Service-Learning and Digital Empowerment: The Potential for the Digital Education Transition in Higher Education // Sustainability. – 2024. – Vol. 16, No. 6. – Article 2448. DOI: 10.3390/su16062448.

3. Hajj-Hassan M., Chaker R., Cederqvist A.-M. Environmental Education: A Systematic Review on the Use of Digital Tools for Fostering Sustainability Awareness // Sustainability. – 2024. – Vol. 16, No. 9. – Article 3733. DOI: 10.3390/su16093733.

4. The Use of Gamification and Web-Based Apps for Sustainability Education // Sustainability. – 2024. – Vol. 16, No. 8. – Article 3197. DOI: 10.3390/su16083197.

5. Yang D., Wang C., Qian L. Does the use of GIS in geographical education yield better learning outcomes? Evidence from a quasi-experimental study on air pollution teaching // Transactions in GIS. – 2024. – Vol. 28. – P. 433–454. DOI: 10.1111/tgis.13142.

6. Zhang N., Liu Y. Design and implementation of virtual laboratories for higher education sustainability: a case study of Nankai University // Frontiers in Education. – 2024. – Vol. 8. – Article 1322263. DOI: 10.3389/feduc.2023.1322263.

7. Lo N.P.-K. The Confluence of Digital Literacy and Eco-Consciousness: Harmonizing Digital Skills with Sustainable Practices in Education // Platforms. – 2024. – Vol. 2, No. 1. – P. 15–32. DOI: 10.3390/platforms2010002.

8. Hamadi M., El-Den J. A conceptual research framework for sustainable digital learning in higher education // Research and Practice in Technology Enhanced Learning. – 2024. – Vol. 19. – Article 1. DOI: 10.58459/rptel.2024.19001.

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
7-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