Fayzulleyeva Lobar Xayrulla qizi (Qarshi davlat Texnika universiteti assistenti; lobarfayzullayeva024@gmail.com)

RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA BO‘LAJAK KADASTR MUHANDISLARIDA GEOAXBOROT KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH

Annotatsiya. *Mazkur maqolada raqamli transformatsiya sharoitida bo‘lajak kadastr muhandislarida geoaxborot kompetentligini rivojlantirishning nazariy-metodologik va pedagogik asoslari tadqiq etilgan. Raqamli texnologiyalarning kadastr ta’limi mazmuniga integratsiyalashuvi hamda GAT vositalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari tahlil qilingan. Geoaxborot kompetentligining motivatsion, kognitiv, operatsion-amaliy, analitik-kommunikativ va refleksiv komponentlari asoslangan. Shuningdek, kompetensiyaviy, tizimli, integrativ va faoliyatga yo‘naltirilgan yondashuvlarning o‘zaro uyg‘unligi yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *raqamli transformatsiya, kadastr muhandisi, geoaxborot kompetentligi, geografik axborot tizimi, GAT, raqamli ta’lim, kompetensiyaviy yondashuv, pedagogik texnologiyalar, geofazoviy ma’lumotlar, kasbiy tayyorgarlik.*

Файзуллаева Лобар Хайрулла кызы (ассистент, Каршинский государственный технический университет; lobarfayzullayeva024@gmail.com)

РАЗВИТИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-КАДАСТРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Аннотация. *В статье исследуются теоретико-методологические и педагогические основы развития геоинформационной компетентности будущих инженеров-кадастров в условиях цифровой трансформации. Проанализированы возможности интеграции цифровых технологий в содержание кадастрового образования и использования геоинформационных систем в образовательном процессе. Обоснованы мотивационный, когнитивный, операционно-практический, аналитико-коммуникативный и рефлексивный компоненты геоинформационной компетентности. Раскрыта взаимосвязь компетентностного, системного, интегративного и деятельностного подходов.*

Ключевые слова: *цифровая трансформация, инженер-кадастр, геоинформационная компетентность, географические информационные системы, ГИС, цифровое образование, компетентностный подход, педагогические технологии, геопространственные данные, профессиональная подготовка.*

Fayzulleyeva Lobar Khayrulla qizi (Assistant, Karshi State Technical University; lobarfayzullayeva024@gmail.com)

DEVELOPMENT OF GEOINFORMATION COMPETENCE AMONG FUTURE CADASTRAL ENGINEERS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Annotation. *This article examines the theoretical, methodological, and pedagogical foundations for developing geoinformation competence among future cadastral engineers in the context of digital transformation. The study analyzes the integration of digital technologies into cadastral education and the pedagogical potential of Geographic Information Systems (GIS) in the learning process. The motivational, cognitive, operational-practical, analytical-communicative, and reflective components of geoinformation competence are substantiated. The relationship between competency-based, systemic, integrative, and activity-based approaches is also examined.*

Keywords: *digital transformation, cadastral engineer, geoinformation competence, Geographic Information Systems, GIS, digital education, competency-based approach, pedagogical technologies, geospatial data, professional training.*

Kirish (Introduction). Bugungi kunda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi va ularning iqtisodiyotning turli tarmoqlariga keng joriy etilishi kadastr sohasining mazmuni hamda mutaxassislarga qo‘yiladigan kasbiy talablarning o‘zgarishiga olib kelmoqda. Yer resurslari, ko‘chmas mulk obyektlari va hududiy infratuzilma to‘g‘risidagi ma’lumotlarning hajmi ortib borishi ularni yig‘ish, saqlash, qayta ishlash, tahlil qilish va vizuallashtirishning raqamli usullaridan samarali foydalanishni talab etmoqda. Ayniqsa, geografik axborot tizimlari (GAT), masofadan zondlash, GNSS texnologiyalari, raqamli kartografiya va fazoviy ma’lumotlar bazalarining kadastr faoliyatiga integratsiyalashuvi zamonaviy kadastr muhandisining kasbiy kompetensiyalarini qayta ko‘rib chiqishni taqozo etmoqda.

UNESCOning 2023-yilgi Global Education Monitoring hisobotida raqamli texnologiyalar ta’limning mazmuni, o‘qitish usullari va ta’lim boshqaruviga sezilarli ta’sir ko‘rsatayotgani qayd etilgan. Shu bilan birga, texnologiyaning o‘zi ta’lim sifatini avtomatik ravishda oshirmasligi, uning samaradorligi pedagogik maqsad, o‘qituvchi tayyorgarligi, ta’lim muhiti va foydalanish shartlariga bog‘liqligi ta’kidlanadi.

Shu nuqtayi nazardan, oliy ta'limda bo'lajak kadastr muhandislarini tayyorlash jarayonini raqamli transformatsiya talablariga moslashtirish nafaqat zamonaviy dasturiy vositalarni o'rgatish, balki talabalarda fazoviy fikrlash, geoma'lumotlarni tanqidiy tahlil qilish, GAT vositalaridan maqsadli foydalanish, raqamli modellashtirish va kasbiy muammolarni raqamli muhitda mustaqil hal etish qobiliyatlarini shakllantirishni talab qiladi.

Tadqiqotning maqsadi – raqamli transformatsiya sharoitida bo'lajak kadastr muhandislarining geoaxborot kompetentligini rivojlantirishning pedagogik imkoniyatlari va metodologik asoslarini aniqlash hamda uni ta'lim jarayonida shakllantirishning samarali yo'llarini asoslashdan iborat.

Tadqiqotning obyekti – oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak kadastr muhandislarini kasbiy tayyorlash jarayoni.

Tadqiqot predmeti – bo'lajak kadastr muhandislarida geoaxborot kompetentligini rivojlantirishning mazmuni, pedagogik shart-sharoitlari, metodlari va raqamli ta'lim vositalari.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili (Literature Review). Raqamli transformatsiya tushunchasi zamonaviy ilmiy adabiyotlarda texnologiyalarni oddiy joriy etishdan ko'ra kengroq jarayon sifatida talqin qilinadi. G.Vial tomonidan olib borilgan tadqiqotda 282 ta ilmiy ish tahlil qilinib, raqamli transformatsiya raqamli texnologiyalar yordamida mavjud faoliyat va qiymat yaratish jarayonlarini sezilarli darajada o'zgartiruvchi jarayon sifatida izohlangan. Muallif raqamli transformatsiyaning muvaffaqiyati texnologiyaning mavjudligidan tashqari, tashkiliy o'zgarishlar, yangi kompetensiyalar va moslashuvchanlik bilan ham bog'liqligini ko'rsatadi.

Ta'lim nuqtayi nazaridan, raqamli kompetentlik tushunchasi ham kengayib bormoqda. Yevropa Komissiyasining DigComp frameworkida raqamli kompetentlik bilim, ko'nikma va munosabatlarning birligi sifatida qaralib, axborot va ma'lumotlar bilan ishlash, raqamli kommunikatsiya, raqamli kontent yaratish, xavfsizlik va muammolarni hal qilish kabi yo'nalishlarni qamrab oladi.

Pedagoglarning raqamli kompetentligini tavsiflashda DigCompEdu modeli ham muhim nazariy asoslardan biri hisoblanadi. Mazkur model raqamli kompetensiyani faqat texnik ko'nikmalar bilan cheklamaydi, balki raqamli resurslardan foydalanish, o'qitish va o'rganish, baholash, ta'lim oluvchilarni faollashtirish hamda ularning raqamli kompetentligini rivojlantirish kabi oltita asosiy yo'nalishni qamrab oladi.

Oliy ta'lim kontekstidagi tadqiqotlarda ham raqamli kompetensiyaning ko'p komponentli xususiyatiga e'tibor qaratilmoqda. Jumladan, oliy ta'limdagi raqamli kompetensiya standartlariga bag'ishlangan tizimli tadqiqotlarda turli kompetensiya modellarining o'qituvchi va talabalarning raqamli muhitda faoliyat yuritishiga qo'yiladigan talablarni tizimlashtirishdagi ahamiyati ko'rsatilgan.

Mazkur ilmiy yondashuvlarni kadastr ta'limiga tatbiq etish natijasida *geoaxborot kompetentligini umumiy raqamli kompetentlikning kasbiy yo'naltirilgan shakli* sifatida ko'rib chiqish mumkin. Bunda talaba nafaqat GAT dasturidan foydalanishni bilishi, balki geofazoviy ma'lumotlarning manbalarini aniqlashi, ularning aniqligi va ishonchliligini baholashi, ma'lumotlarni qayta ishlashi, fazoviy tahlilni amalga oshirishi va olingan natijalarni kasbiy qaror qabul qilish jarayonida qo'llay olishi zarur.

Mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli transformatsiya sharoitida kadrlar tayyorlash masalasi texnik vositalarni o'zlashtirish bilan chegaralanmasligi, balki kompetensiyaga asoslangan, amaliyotga yo'naltirilgan va raqamli pedagogik yondashuvlar bilan uyg'unlashtirilishi lozim.

Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology). Tadqiqotning metodologik asosini kompetensiyaviy, tizimli, integrativ, faoliyatga yo'naltirilgan va raqamli-pedagogik yondashuvlarning o'zaro uyg'unligi tashkil etdi.

Kompetensiyaviy yondashuv bo'lajak kadastr muhandisining bilimlarini alohida natija sifatida emas, balki ularni amaliy kasbiy vaziyatlarda qo'llay olish qobiliyati bilan birgalikda baholash imkonini beradi.

Tizimli yondashuv geoaxborot kompetentligini o'zaro bog'liq komponentlardan tashkil topgan yaxlit pedagogik tizim sifatida ko'rib chiqishni nazarda tutadi. Ushbu tizimda maqsad, mazmun, metod, vosita, ta'lim muhiti va natija o'zaro bog'liq holda tashkil etiladi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv esa talabaning real yoki modellashtirilgan kadastr masalalarini mustaqil hal etishi orqali kompetentligini shakllantirishga asoslanadi. Bunda amaliy topshiriqlar, loyiha ishlari, raqamli xaritalash, fazoviy tahlil va geoma'lumotlar bazasini shakllantirish kabi faoliyat turlaridan foydalanish muhim hisoblanadi.

Tadqiqotda ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, qiyosiy tahlil, tizimlashtirish, umumlashtirish, pedagogik modellashtirish va mavjud ilmiy yondashuvlarni kadastr ta'limi mazmuniga moslashtirish metodlaridan foydalanildi.

Metodologik jihatdan geoaxborot kompetentligini quyidagi o‘zaro bog‘liq komponentlar asosida shakllantirish maqsadga muvofiq:

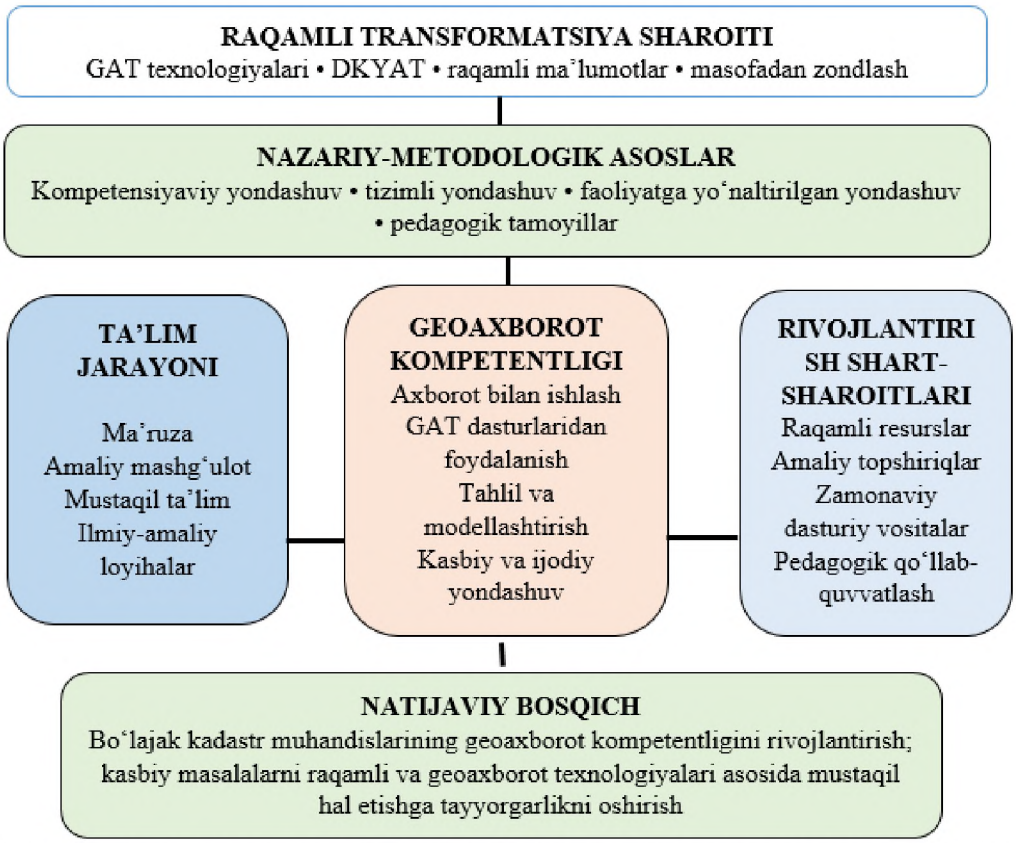
•motivatsion-qadriyatli komponent – raqamli texnologiyalar va geofazoviy ma’lumotlardan foydalanishga qiziqish;

•kognitiv komponent – GAT, kartografiya, geodeziya va fazoviy ma’lumotlar haqidagi bilimlar;

•operatsion-amaliy komponent – geoma’lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash, tahlil qilish va vizuallashtirish ko‘nikmalari;

•analitik-kommunikativ komponent – olingan natijalarni tahlil qilish, talqin etish va taqdim qilish qobiliyati;

•refleksiv komponent – o‘zining raqamli va geoaxborot kompetensiyalarini baholash hamda mustaqil rivojlantirish qobiliyati.



Tahlil va natijalar (Analysis and Results). Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, bo‘lajak kadastr muhandislarining geoaxborot kompetentligini rivojlantirishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning o‘zi yetarli emas. Texnologik vosita muayyan pedagogik maqsadga, o‘quv topshirig‘iga va kutilayotgan kompetensiya natijasiga bog‘langan holda qo‘llanilishi kerak. UNESCO ham ta’lim texnologiyalarini joriy etishda ta’lim oluvchining ehtiyojlari, tenglik, dalillarga asoslangan qarorlar va barqarorlikni hisobga olish zarurligini ta’kidlaydi.

Bo‘lajak kadastr muhandislarida geoaxborot kompetentligini rivojlantirishning pedagogik modeli *“bilim → amaliy ko‘nikma → fazoviy tahlil → kasbiy muammo → mustaqil raqamli yechim”* ketma-ketligi asosida tashkil etilishi mumkin.

Birinchi bosqichda talabalarda geofazoviy ma’lumotlar, koordinata tizimlari, kartografik modellashtirish, GAT va raqamli kadastr to‘g‘risida nazariy bilimlar shakllantiriladi.

Ikkinchi bosqichda nazariy bilimlar amaliy mashg‘ulotlar orqali mustahkamlanadi. Masalan, talaba raqamli xarita yaratish, geoma’lumotlarni import qilish, atribut ma’lumotlarini shakllantirish, qatlamlarni boshqarish va fazoviy obyektlarni tahrirlash kabi topshiriqlarni bajaradi.

Uchinchi bosqichda murakkabroq fazoviy tahlil vazifalari beriladi. Bunda talaba bir nechta geoma’lumot qatlamlarini o‘zaro bog‘laydi, hududiy tahlilni amalga oshiradi va natijalarni tematik xarita yoki boshqa raqamli model shaklida ifodalaydi.

To‘rtinchi bosqichda loyiha asosida o‘qitishdan foydalanish maqsadga muvofiq. Masalan, talabalarga muayyan hududning kadastr ma’lumotlarini raqamli muhitda tahlil qilish, yer uchastkalarining fazoviy holatini baholash yoki hududning raqamli kadastr xaritasini ishlab chiqish kabi kasbiy topshiriqlar berilishi mumkin.

Bunday yondashuv talabaning faqat dasturiy vositani ishlatish qobiliyatini emas, balki “qanday ma’lumot kerak?”, “ma’lumot qanchalik ishonchli?”, “qaysi tahlil usulidan foydalanish kerak?”, “olingan natijani qanday talqin qilish mumkin?” kabi kasbiy savollarga javob topish qobiliyatini ham rivojlantiradi. Bu esa geoaxborot kompetentligining texnik ko‘nikmadan kasbiy kompetensiyaga aylanishini ta’minlaydi.

Shuningdek, raqamli transformatsiya sharoitida loyihaviy ta’lim, muammoli ta’lim, aralash ta’lim, teskari sinf, raqamli laboratoriya va hamkorlikda o‘qitish metodlaridan foydalanish bo‘lajak kadastr muhandislarining mustaqil va amaliy faoliyatini kuchaytirishi mumkin. Biroq bunday vositalarning samaradorligi ularning pedagogik maqsad bilan uyg‘unligiga bog‘liq. UNESCO ma’lumotlariga ko‘ra, ta’lim texnologiyalarining ta’siri bo‘yicha dalillar har doim ham bir xil emas; shu sababli raqamli vositalarni tanlashda ularning o‘quv maqsadlariga muvofiqligi va dalillarga asoslanganligi muhimdir.

Tahlil asosida bo‘lajak kadastr muhandislarining geoaxborot kompetentligini rivojlantirish uchun quyidagi pedagogik shart-sharoitlar aniqlandi:

- O‘quv mazmunini raqamli kadastr texnologiyalari bilan integratsiyalash.
- Nazariy bilimlarni amaliy va loyiha topshiriqlari bilan bog‘lash.
- GAT va geofazoviy ma’lumotlar bilan ishlashga yo‘naltirilgan raqamli ta’lim muhitini yaratish.
- Talabalarning mustaqil va tadqiqotchilik faoliyatini kuchaytirish.
- Kasbiy vaziyatlarga yaqinlashtirilgan muammoli topshiriqlardan foydalanish.
- Geoaxborot kompetentligini mezonlar va indikatorlar asosida baholash.
- Talabaning o‘z-o‘zini baholashi va raqamli kompetensiyasini doimiy rivojlantirishini ta’minlash.

Natijada geoaxborot kompetentligini rivojlantirishning asosiy pedagogik natijasi talabaning GAT dasturini bilishi emas, balki geofazoviy ma’lumotlar asosida kadastrga oid amaliy muammolarni mustaqil aniqlash, tahlil qilish, modellashtirish va asoslangan yechim ishlab chiqish qobiliyati bilan belgilanadi.

Xulosa va takliflar (Conclusion and Recommendations). Raqamli transformatsiya sharoitida bo‘lajak kadastr muhandislarini tayyorlash mazmuni an’anaviy geodezik va kartografik bilimlar bilan cheklanib qolmasligi, balki raqamli geoma’lumotlar bilan ishlash, fazoviy tahlil, GAT, raqamli modellashtirish va kasbiy muammolarni raqamli muhitda hal etish kompetensiyalarini ham qamrab olishi zarurligi asoslandi.

Geoaxborot kompetentligini rivojlantirishni motivatsion, kognitiv, operatsion-amaliy, analitik-kommunikativ va refleksiv komponentlarning integratsiyasi asosida tashkil etish maqsadga muvofiq. Bunday tuzilma talabaning nazariy bilimdan amaliy faoliyatga, amaliy faoliyatdan esa mustaqil kasbiy qaror qabul qilish darajasiga bosqichma-bosqich o‘tishini ta’minlaydi.

Kadastr ta’limida raqamli texnologiyalardan foydalanish quyidagi tamoyillarga asoslanishi lozim: maqsadlilik, kasbiy yo‘naltirilganlik, amaliyotga yaqinlik, tizimlilik, integrativlik, individuallashtirish va uzluksizlik. Ayniqsa, GAT vositalaridan foydalanishni alohida texnik mashg‘ulot sifatida emas, balki geodeziya, kartografiya, yer tuzish, kadastr va masofadan zondlash fanlari bilan integratsiyalashgan holda tashkil etish pedagogik jihatdan muhimdir.

Kelgusidagi tadqiqotlarda mazkur nazariy model asosida geoaxborot kompetentligining mezonlari, darajalari va indikatorlarini ishlab chiqish, shuningdek, tajriba-sinov ishlari orqali taklif etilayotgan pedagogik modelning samaradorligini empirik jihatdan tekshirish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

(1). Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda // The Journal of Strategic Information Systems. 2019.

(2). Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. М., НИИ школьных технологий, 2006.

(3). Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

(4). Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М., “Академия”, 2009.

(5). Xodjamqulov U.N. Pedagogik kompetentlik va kasbiy rivojlanish asoslari. Toshkent, O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi nashrlari, 2022.

(6). To‘xtaxodjayeva M.X. Pedagogika: oliy ta’lim muassasalari uchun darslik. Toshkent, O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2010.
(7). Juraev R.X., Tolipov O‘.Q. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Toshkent, “Iqtisod-moliya’, 2012.

Payzullayeva Xilola Ro‘zimbayevna (Urganch davlat Pedagogika instituti “Fizika va astronomiya” kafedrasi stajyor o‘qituvchi, UrDPI doktoranti; E-mail: payzullayevaxilola@gmail.com)

YARIMO‘TKAZGICHLAR FIZIKASINI O‘QITISHDA VIRTUAL LABORATORIYALARNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI: NAZARIY TAHLIL

Annotatsiya. *Mazkur maqolada yarimo‘tkazgichlar fizikasini o‘qitishda virtual laboratoriyalarning didaktik imkoniyatlari nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqot muammosi yarimo‘tkazgichlar fizikasi kabi abstrakt va mikroskopik jarayonlarga asoslangan fanlarni o‘qitishda an’anaviy laboratoriya ishlarining cheklanganligi va virtual laboratoriyalarning pedagogik salohiyatini tizimli baholash zarurati. Metodologik yondashuv sifatida didaktik tahlil, qiyosiy pedagogik tahlil va tizimli yondashuv usullari qo‘llanilgan. Asosiy natijalar: virtual laboratoriyalar yarimo‘tkazgichlar fizikasini o‘qitishda uchta asosiy didaktik funksiyani bajaradi vizuallashtirish (ko‘rinmas mikroskopik jarayonlarni ko‘rgazmali taqdim etish), xavfsiz tajriba o‘tkazish (qimmat va xavfli uskunalarsiz) va takrorlanuvchanlik (cheksiz marta qayta o‘tkazish imkoniyati).*

Kalit so‘zlar: *o‘zbek tilida: virtual laboratoriya, yarimo‘tkazgichlar fizikasi, didaktik imkoniyatlar, vizuallashtirish, kognitiv yuklama, raqamli ta’lim.*

Пайзуллаева Хилола Рузимбаевна (Ургенчский государственный педагогический институт, кафедра «Физика и астрономия», преподаватель-стажёр, докторант УрГПИ; E-mail: payzullayevaxilola@gmail.com)

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Аннотация*. В данной статье теоретически анализируются дидактические возможности виртуальных лабораторий в преподавании физики полупроводников. Проблема исследования ограниченность традиционных лабораторных работ при преподавании дисциплин, основанных на абстрактных и микроскопических процессах, таких как физика полупроводников, и необходимость системной оценки педагогического потенциала виртуальных лабораторий. В качестве методологического подхода использованы дидактический анализ, сравнительный педагогический анализ и системный подход. Основные результаты: виртуальные лаборатории выполняют три основные дидактические функции в преподавании физики полупроводников визуализацию (наглядное представление невидимых микроскопических процессов), безопасное проведение экспериментов (без дорогостоящего и опасного оборудования) и воспроизводимость (возможность неограниченного повторения).*

Ключевые слова: *виртуальная лаборатория, физика полупроводников, дидактические возможности, визуализация, когнитивная нагрузка, цифровое образование*

Payzullayeva Xilola Ro‘zimbayevna (Urganch State Pedagogical Institute, Department of “Physics and Astronomy”, Trainee-teacher; Doctoral student at UrSPI; E-mail: payzullayevaxilola@gmail.com)

DIDACTIC OPPORTUNITIES OF VIRTUAL LABORATORIES IN TEACHING SEMICONDUCTOR PHYSICS: A THEORETICAL ANALYSIS

Annotation*. This article provides a theoretical analysis of the didactic opportunities of virtual laboratories in teaching semiconductor physics. The research problem is the limitation of traditional laboratory work in teaching disciplines based on abstract and microscopic processes, such as semiconductor physics, and the need for a systematic assessment of the pedagogical potential of virtual laboratories. The methodological approach employs didactic analysis, comparative pedagogical analysis, and a systematic approach. Main results: virtual laboratories perform three main didactic functions in teaching semiconductor physics visualization (visual representation of invisible microscopic processes), safe experimentation (without expensive and dangerous equipment), and reproducibility (possibility of unlimited repetition).*

Keywords: *virtual laboratory, semiconductor physics, didactic opportunities, visualization, cognitive load, digital education.*

Kirish. Yarimo‘tkazgichlar fizikasi zamonaviy elektronika, mikroelektronika va nanoteknologiyalarning nazariy asosi hisoblanadi. Mazkur fan doirasida o‘rganiladigan asosiy tushunchalar energetik zona-