



UDK: 378.016.53.

Dilbar KARIMOVA,

Stajor o'qituvchi, Shaxrisabz davlat pedagogika inistituti, Shaxrisabz, O'zbekiston

E-mail: dilbar1989kk@gmail.com karimovadilbar1989@gmail.com, ORCID:0009-0007-9235-3178

Professor, p.f.n S.Uzokova taqrizi asosida

METHODOLOGY FOR PREPARING PHYSICS TEACHERS FOR DIGITAL EDUCATION

Annotation

The article examines the preparation of physics teachers for the effective use of digital educational technologies. The role of digital education in modern physics teaching, the structure of digital competence, and the possibilities of using digital tools in teachers' professional activities are analyzed. The study employs the methods of scientific and pedagogical literature analysis, comparison, generalization, modelling, and pedagogical observation. A model for developing the digital competence of physics teachers is proposed, consisting of technological, methodological, and practical components. The study substantiates the importance of purposeful use of virtual laboratories, computer simulations, digital assessment tools, and distance learning platforms in physics education.

Key words: Digital education, physics education, digital competence, digital didactics, distance learning, virtual laboratory, simulation, physics teacher.

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ К ЦИФРОВОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Аннотация

В статье рассматривается проблема подготовки учителей физики к эффективному использованию цифровых образовательных технологий. Анализируются роль цифрового образования в современном обучении физике, структура цифровой компетентности и возможности применения цифровых средств в профессиональной деятельности учителя. Используются методы анализа научно-педагогической литературы, сравнения, обобщения, моделирования и педагогического наблюдения. Предложена модель развития цифровой компетентности учителя физики, включающая технологический, методический и практический компоненты. Обоснована необходимость целенаправленного использования виртуальных лабораторий, компьютерных симуляций, цифровых средств оценивания и дистанционных образовательных платформ.

Ключевые слова: Цифровое образование, обучение физике, цифровая компетентность, цифровая дидактика, дистанционное обучение, виртуальная лаборатория, симуляция, учитель физики.

FIZIKA O'QITUVCHILARINI RAQAMLI TA'LIMGA TAYYORLASH METODIKASI

Аннотация

Mazkur maqolada fizika o'qituvchilarini raqamli ta'lim texnologiyalaridan samarali foydalanishga tayyorlash masalasi yoritilgan. Raqamli ta'limning zamonaviy fizika ta'limidagi o'rni, raqamli kompetensiyaning tarkibiy qismlari hamda o'qituvchining kasbiy faoliyatida raqamli vositalardan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotda ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash, umumlashtirish, modellashtirish va pedagogik kuzatish metodlaridan foydalanildi. Fizika o'qituvchisining raqamli kompetensiyasini rivojlantirishning texnologik, metodik va amaliy komponentlardan iborat modeli taklif etildi. Fizika fanini o'qitishda virtual laboratoriyalar, kompyuter simulyatsiyalari, raqamli baholash vositalari va masofaviy ta'lim platformalaridan maqsadli foydalanish o'qitish samaradorligini oshirishning muhim sharti sifatida asoslandi.

Kalit so'zlar: Raqamli ta'lim, fizika ta'limi, raqamli kompetensiya, raqamli didaktika, masofaviy ta'lim, virtual laboratoriya, simulyatsiya, fizika o'qituvchisi.

Kirish. Hozirgi ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanish faqat texnik imkoniyatlarni kengaytirish bilan cheklanmay, o'quv mazmunini tashkil etish, dars metodikasini takomillashtirish va zamonaviy pedagogik yondashuvlarni amaliyotga tatbiq etishning muhim vositasiga aylanmoqda. Bu jarayon, ayniqsa, fizika ta'limida alohida ahamiyat kasb etadi. Chunki raqamli vositalar yordamida murakkab fizik jarayon va hodisalarni dinamik tarzda namoyish etish, ularni modellashtirish hamda o'quvchilarga mavzuni tajriba va vizual tasvirlar orqali chuqurroq anglash imkoniyatini yaratish mumkin. Virtual tajribalarni tashkil etish va o'quvchilarning mustaqil faoliyatini qo'llab-quvvatlash imkonini beradi [6]. O'zbekiston ta'lim tizimini modernizatsiya qilish jarayonida pedagoglarning kasbiy salohiyati va zamonaviy kompetensiyalarini rivojlantirish ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida qaralmoqda. Shu nuqtayi nazardan, ta'lim samaradorligini oshirish, yangicha pedagogik tafakkurga ega mutaxassislarni tayyorlash hamda o'quv jarayoniga innovatsion texnologiyalarni izchil tatbiq etish bugungi pedagogik ta'lim oldida turgan muhim vazifalardan hisoblanadi. Raqamli transformatsiya sharoitida o'qituvchidan faqat o'z fanini

yaxshi bilish emas, balki raqamli ta'lim resurslarini tanlash, yaratish, moslashtirish, ulardan pedagogik maqsadga muvofiq foydalanish va o'quvchilarning raqamli faoliyatini boshqarish kompetensiyasi ham talab etiladi. UNESCO tomonidan taklif etilgan o'qituvchilar uchun AKT kompetensiyalari doirasi pedagoglarning axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan ta'lim jarayonida maqsadli va samarali foydalanish salohiyatini rivojlantirishga yo'naltirilgan bo'lib, raqamli vositalarni pedagogik faoliyat bilan uyg'unlashtirish uchun zarur kompetensiyalarni belgilab beradi. Yevropa pedagoglarining raqamli kompetensiyasini rivojlantirishga qaratilgan DigCompEdu modeli ham o'qituvchining raqamli texnologiyalardan foydalanishini faqat texnik ko'nikma sifatida emas, balki kasbiy faoliyat, raqamli resurslardan foydalanish, o'qitish, baholash va ta'lim oluvchilarni qo'llab-quvvatlash bilan bog'liq kompleks kompetensiya sifatida talqin qiladi [3].

Shu nuqtayi nazardan, fizika o'qituvchilarini raqamli ta'limga tayyorlash masalasi pedagogik ta'lim mazmunining muhim tarkibiy qismiga aylanmoqda.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. UNESCO tomonidan ishlab chiqilgan ICT Competency Framework for Teachers o'qituvchilarni raqamli texnologiyalardan foydalanishga tayyorlash bo'yicha xalqaro metodik asoslardan biri hisoblanadi. Mazkur konseptual yondashuv axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini o'quv jarayoniga maqsadli ravishda tatbiq etish, pedagogik faoliyat samaradorligini oshirish hamda o'qituvchilarning kasbiy kompetensiyalarini izchil rivojlantirish uchun metodik asos bo'lib xizmat qiladi. Redecker tomonidan ishlab chiqilgan DigCompEdu modeli pedagoglarning raqamli kompetensiyasini oltita asosiy yo'nalish bo'yicha tavsiflaydi. Mazkur modelda pedagogning kasbiy faoliyatini tashkil etishi, raqamli ta'lim resurslarini tanlashi va ulardan foydalanishi, o'quv jarayonini raqamli vositalar asosida tashkil etishi, natijalarni baholashi hamda ta'lim oluvchilarning raqamli imkoniyatlarini rivojlantirishiga alohida e'tibor beriladi [3]. Fizika fanini o'qitish jarayonida esa raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari yanada keng bo'lib, ularni qo'llash o'quvchilarning murakkab fizik tushuncha va hodisalarni yaxshiroq anglashiga xizmat qilishi mumkin. Fizik hodisalarning ko'plab jihatlarini tajriba, modellash va vizuallashtirish orqali samarali o'zlashtiriladi. Kompyuter simulyatsiyalari va virtual laboratoriyalar real tajribalarni to'ldirishi, murakkab jarayonlarni qayta-qayta kuzatish imkonini berishi hamda o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlashi mumkin [1; 6]. Virtual va kengaytirilgan realik texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha ilmiy ishlar kengayib borayotgani ko'rsatilgan. Lahme va hammualliflarning tadqiqotida universitet fizika laboratoriyalarida raqamli texnologiyalardan foydalanish holati o'rganilgan. Tadqiqot natijalarida simulyatsiyalar, smartfon va planshetlar, raqamli aloqa va hamkorlik vositalaridan foydalanish kengaygani qayd etilgan [6]. Virtual laboratoriyalardan foydalanishning fizika ta'limidagi imkoniyatlari Farmonov tomonidan ham tahlil qilingan. O'zbekiston sharoitida fizika ta'limida virtual laboratoriyalardan foydalanish metodikasini takomillashtirish masalalari ham tadqiq qilinmoqda. Jumladan, Karshiboyev tadqiqotida fizika fanidan virtual laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishda dasturiy vositalardan foydalanish metodikasi yoritilgan [5]. Sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim jarayoniga kirib kelishi o'qituvchining raqamli kompetensiyasi mazmunini yanada kengaytirmoqda. UNESCO

1-jadval. Fizika o'qituvchisining raqamli kompetensiyasi tarkibi

Komponent	Mazmuni	Asosiy ko'nikmalar
Texnologik	Raqamli vositalardan foydalanish	Platformalar, simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar, multimedia
Metodik	Raqamli texnologiyani pedagogik maqsadga moslashtirish	Raqamli dars loyihalash, interfaol topshiriqlar, differensial yondashuv
Amaliy	Raqamli vositalarni real o'quv jarayonida qo'llash	Virtual tajriba, masofaviy dars, raqamli baholash, teskari aloqa

Mazkur komponentlarning o'zaro integratsiyasi fizika o'qituvchisining raqamli kompetensiyasini shakllantirishning asosiy sharti hisoblanadi. Fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalarni quyidagi yo'nalishlarda qo'llash mumkin:

Birinchidan, vizuallashtirish. Elektr va magnit maydonlari, to'liqlar, atom va yadro fizikasi kabi mavzulardagi ko'plab hodisalarni an'anaviy doska yoki statik rasmlar yordamida to'liq tasavvur qilish qiyin. Animatsiya va interaktiv modellar mazkur jarayonlarni dinamik ko'rinishda namoyish etish imkonini beradi.

Ikkinchidan, virtual laboratoriya. Virtual tajribalar real laboratoriya mashg'ulotlarini to'ldirishi mumkin. Ayniqsa, asbob-uskunalar cheklangan yoki tajribani xavfsiz sharoitda bajarish zarur bo'lgan holatlarda virtual laboratoriyalarning didaktik imkoniyati yuqori [1; 4].

Uchinchidan, kompyuter simulyatsiyasi. Simulyatsiyalar orqali o'quvchi fizik kattaliklar o'rtasidagi bog'liqlikni mustaqil ravishda o'zgartirib, natijani kuzatishi mumkin [6].

To'rtinchidan, raqamli baholash. Elektron testlar, interaktiv topshiriqlar va tezkor teskari aloqa o'quvchining o'zlashtirish darajasini aniqlashni osonlashtiradi [3].

tomonidan ishlab chiqilgan AI Competency Framework for Teachers o'qituvchilar uchun sun'iy intellekt bilan bog'liq bilim, ko'nikma va qadriyatlarini belgilab, besh yo'nalish va uchta rivojlanish darajasini nazarda tutadi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalardan foydalanishning o'zi yetarli emas. O'qituvchi muayyan fizik mazmun, pedagogik maqsad va raqamli vosita o'rtasidagi bog'liqlikni to'g'ri tashkil eta olishi kerak. Shu sababli fizika o'qituvchilarini tayyorlashda texnik ko'nikmalar bilan bir qatorda raqamli-didaktik kompetensiyani shakllantirishga ustuvor ahamiyat berish lozim.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqotda fizika o'qituvchilarini raqamli ta'lim muhitida faoliyat yuritishga tayyorlash masalasini yoritishda bir nechta o'zaro bog'liq metodologik yondashuvlardan foydalanildi. Xususan, kompetensiyaviy yondashuv orqali o'qituvchining raqamli muhitda zarur bo'ladigan bilim, ko'nikma va malakalari aniqlashtirildi. Tizimli yondashuv asosida raqamli kompetensiyaning tarkibiy qismlari hamda ularning o'zaro aloqasi ko'rib chiqildi. Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv esa raqamli vositalarni real pedagogik vaziyatlarda qo'llash imkoniyatlarini baholashga xizmat qildi.

Tahlil va natijalar. Tadqiqot davomida quyidagi ilmiy-uslubiy metodlardan foydalanildi:

- ilmiy manbalarni o'rganish va tahlil qilish — raqamli ta'lim, pedagoglarning raqamli kompetensiyasi, fizika fanini o'qitishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish masalalariga oid ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi;
- qiyosiy tahlil — turli raqamli kompetensiya konsepsiyalari va pedagogik yondashuvlarning o'xshash hamda farqli jihatlarini aniqlandi;
- izimlashtirish — fizika o'qituvchisining raqamli kompetensiyasini shakllantirishga ta'sir etuvchi asosiy yo'nalishlar guruhlandi;
- pedagogik modellashtirish — o'qituvchilarni raqamli ta'limga tayyorlashning izchil bosqichlarini aks ettiruvchi metodik model ishlab chiqildi;
- pedagogik kuzatuv — ta'lim jarayonida raqamli vositalardan foydalanishning amaliy jihatlarini tahlil qilindi;
- umumlashtirish — olingan nazariy va amaliy xulosalar asosida fizika o'qituvchilarining raqamli kompetensiyasini rivojlantirish bo'yicha metodik tavsiyalar shakllantirildi.

Beshinchidan, masofaviy ta'lim. Raqamli platformalar orqali videodars, elektron topshiriq, muhokama, konsultatsiya va mustaqil ta'limni tashkil etish imkoniyati yaratiladi [6].

Fizika o'qituvchisini raqamli ta'limga tayyorlash modeli. Raqamli kompetensiyani aniqlash. Raqamli vositalarni o'rganish. Fizik mazmunga mos vositani tanlash.

Bu yondashuv o'qituvchini "qaysi dasturdan foydalanish kerak?" degan savoldan "muayyan o'quv maqsadiga qaysi raqamli vosita samarali xizmat qiladi?" degan savolga yo'naltiradi.

Masalan, "Mexanik tebranishlar" mavzusini o'rganishda interaktiv modeldan foydalanish o'quvchiga amplituda, chastota va davr o'rtasidagi bog'liqlikni kuzatish imkonini beradi. "Elektr zanjiri" mavzusida esa virtual laboratoriya yordamida fizik kattaliklar o'rtasidagi munosabatlarni tajriba asosida o'rganish mumkin.

Shuningdek, raqamli vositalardan foydalanish jarayonida o'qituvchi quyidagi pedagogik ketma-ketlikka amal qilishi maqsadga muvofiq:

o'quv maqsadi, fizik mazmun, metodik usul, raqamli vosita va o'quv faoliyati baholash.

Mazkur ketma-ketlik raqamli texnologiyadan tasodifiy yoki faqat ko'rgazmali foydalanishning oldini oladi. Tadqiqot asosida fizika o'qituvchilarini raqamli ta'limga tayyorlashda quyidagi pedagogik shart-sharoitlar muhimligi aniqlandi:

o'quv dasturlariga raqamli didaktika elementlarini kiritish;
raqamli laboratoriya va simulyatsiyalar bilan ishlash bo'yicha amaliy mashg'ulotlarni ko'paytirish;

UNESCOning raqamli kompetensiyalar bo'yicha yondashuvi o'qituvchilarni faqat texnik ko'nikmalar bilan cheklamasdan, texnologiyalarni o'qitish, baholash, kasbiy rivojlanish va ta'lim jarayonini takomillashtirish bilan bog'lash zarurligini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'limga kirib kelishi fizika o'qituvchisining raqamli kompetensiyasi mazmunini yanada kengaytirmoqda. UNESCOning AI Competency Framework for Teachers hujjatida o'qituvchilarning sun'iy intellekt bilan ishlash kompetensiyalarini shakllantirish masalalari yoritilgan.

Xulosa va takliflar. Raqamli texnologiyalar fizika fanining mazmunini vizuallashtirish, virtual tajribalarni tashkil etish, o'quvchilarning mustaqil faoliyatini qo'llab-quvvatlash va ta'lim natijalarini tezkor baholash uchun keng imkoniyat yaratadi [4]. Fizika o'qituvchisining raqamli kompetensiyasi texnologik,

metodik va amaliy komponentlarning o'zaro integratsiyasi asosida shakllanishi lozim. Bunda texnologik ko'nikmalarni egallashning o'zi yetarli emas, o'qituvchi raqamli vositalarni tanlashda avvalo o'quv mavzusining mazmuni va belgilangan pedagogik vazifani hisobga olishi lozim. Shuningdek, tanlangan texnologiyaning ta'lim samaradorligiga ta'sirini tahlil qilish, o'quvchilarning natijalarini kuzatish hamda zarur vaziyatlarda qo'llanilayotgan metod yoki raqamli vositani takomillashtirish muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqot asosida quyidagi takliflar ilgari suriladi:

virtual laboratoriyalar va kompyuter simulyatsiyalaridan foydalanishga yo'naltirilgan amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish;

bo'lajak o'qituvchilarning raqamli dars, virtual tajriba va elektron baholash vositalarini mustaqil yaratish ko'nikmalarini rivojlantirish;

sun'iy intellekt vositalaridan foydalanishda akademik halollik, axborot xavfsizligi va pedagogik etikaga rioya qilishni ta'minlash.

Shunday qilib, fizika o'qituvchilarini raqamli ta'limga tayyorlash tizimini takomillashtirish ta'lim jarayonining texnik jihatdan raqamlashtirilishidan ko'ra kengroq tushuncha bo'lib, u pedagogik, metodik, texnologik va refleksiv kompetensiyalarning yaxlit shakllanishini nazarda tutadi.

ADABIYOTLAR

1. Farmonov U. Advantages of using virtual laboratories in teaching of physics // *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*. – 2023. – Vol. 4, No. 6. – P. 70–74. – DOI: 10.37547/mesmj-V4-I6-11.
2. Halder A., Banerjee S. Bridging the Gap Between Virtual and Physical Laboratories: A Web-Based Interactive Platform for Undergraduate Physics Practicals. – 2025.
3. Karshiboev Sh.E. Improving the methodology of using software in organizing virtual laboratory courses in physics // *International Journal of Pedagogics*. – 2023. – Vol. 03, Issue 11. – P. 17–26. – DOI: 10.37547/ijp/Volume03Issue11-05.
4. Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. Maktab ta'limini rivojlantirish umumxalq harakatiga aylanishi zarur. – Toshkent, 2019.
6. UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024.
7. Yurchenko A., Proshkin V., Naboka O., Shamonina V., Semenikhina O. The use of digital technologies in education: the case of physics learning // *International Journal of Research in E-learning*. – 2023. – Vol. 9, No. 2. – DOI: 10.31261/IJREL.2023.9.2.02.