RAQAMLI TA'LIM VOSITALARI ASOSIDA FIZIK VA KIMYOVIY JARAYONLARNI O'ZLASHTIRISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH ("ATOM VA YADRO" FIZIKASI BO'LIMI MAVZULARI MISOLIDA)

Rizayeva Gulnoza Xikmatuloyevna [1],
Saidov Dilshod Luqmonovich [2]
[1]Buxoro davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi
[2]Buxoro shahri 21-maktab o'qituvchisi

Kirish. Hozirgi kunda raqamli texnologiyalar ta'lim tizimini tubdan o'zgartirib, an'anaviy o'qitish uslublarini yangicha shaklda rivojlantirishga zamin yaratmoqda. Xususan, fizika va kimyo kabi murakkab tushunchalarni qamrab olgan fanlarda raqamli vositalardan foydalanish jarayonning samaradorligini sezilarli oshiradi. Zamonaviy ta'lim sohasida innovatsion yondashuvlar asosida fanni o'qitish pedagogik amaliyotda tobora keng tarqalmoqda. Ayniqsa, texnik tafakkurni shakllantirishda muhim o'rin tutuvchi fizika va kimyo fanlarini o'qitishda raqamli texnologiyalarni joriy etish alohida ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan, atom va yadro fizikasi bo'limi ko'plab abstrakt tushunchalarni o'z ichiga olgani bois, uni raqamli simulyatsiyalar, vizual modellar va interaktiv tajribalar orqali tushuntirish dolzarb masalaga aylangan [2, b. 298]. Shuning uchun ushbu tezisda fizika va kimyo fanlarining uzviy bog'liqligi asosida yadro va atomga oid bilimlarni raqamli metodlar yordamida o'zlashtirish masalasi ko'rib chiqiladi.

Zamonaviy tadqiqotlar PhET, ChemCollective kabi platformalarning fizik va kimyoviy jarayonlarni o'zlashtirishda yuqori samaradorlikka ega ekanini ko'rsatmoqda [1, b.1]. Xususan, PhET simulyatsiyalari mavhum tushunchalarni vizual modellar orqali real tajribaga yaqinlashtiradi va o'quvchilarning tushunishini mustahkamlaydi [3, b. 4]. O'yin asosidagi raqamli simulyatsiyalar o'quvchilarda mavzuga qiziqishni oshiradi va o'zlashtirish tezligini ko'paytiradi [4, b. 1]. PhET simulyatsiyalari ilmiy ko'nikmalar va ijobiy o'quv motivatsiyasi shakllanishida muhim vosita bo'lishini ilmiy isbotlab bergan [5, b. 354]. Shuningdek, rus olimlari tomonidan ham raqamli modellashtirish va simulyatsiya usullarining o'zlashtirish samaradorligini oshirishi ko'rsatilgan. Kompyuter modellari va simulyatorlaridan foydalanish murakkab fizik jarayonlarni o'quvchilar uchun vizuallashtiradi va virtual tajribalar o'tkazish imkonini beradi, bu esa o'zlashtirish samaradorligini sezilarli oshiradi [8, b. 52].

Raqamli vositalardan foydalanish nafaqat individual o'zlashtirishni ta'minlaydi, balki o'quvchilarning mustaqil izlanish ko'nikmalarini rivojlantiradi [6, b.22]. Xususan, raqamli laboratoriyalar an'anaviy laboratoriya ishlarini to'ldirib, real vaqt rejimida tajriba o'tkazish imkonini beradi [7, b.9].

O‘zbekiston maktablari sharoitida fanlararo integratsiya ham alohida ahamiyat kasb etadi. Atom va yadro fizikasi bo‘limida fizikaviy-kimyoviy jarayonlarni parallel ravishda o‘rgatish o‘quvchilarda kompleks tushuncha shakllanishini ta’minlaydi. Atom va yadro fizikasi bo‘limida ko‘plab abstrakt tushunchalar mavjud: atom tuzilmasi, yadroviy reaksiyalar, izotoplar, massa defekti, bog‘lanish energiyasi, radioaktivlik turlari va boshqalar. Shu kabi murakkab jarayonlarni an’anaviy, ya’ni faqat og‘zaki yoki grafik ko‘rsatmalar asosida tushuntirish samarali natija bermasligi mumkin. Raqamli ta’lim vositalari yordamida bu jarayonlar vizual tarzda modellashtiriladi va o‘quvchilar tomonidan ongli ravishda o‘zlashtirilishi mumkin. Bu jarayon orqali o‘quvchi atom tuzilmasi yoki radioaktiv parchalanish mexanizmini o‘z ko‘zi bilan kuzatgandek tasavvur qiladi.

Hozirgi kunda O‘zbekiston maktablarida quyidagi fanlararo integratsiya va adaptiv o‘qitish yondashuvlariga asoslangan:





1. Kontekstli muammolarga asoslangan o‘qitish (Problem-Based Learning, PBL). Kontekstli muammolarga asoslangan o‘qitish o‘quvchilarni real hayot muammolarini hal qilish orqali bilim olishga undaydi, bu esa ularning mantiqiy fikrlash va mustaqil tadqiqot ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Quyidagi muammolarni ko’rib chiqish mumkin: "Radiatsion xavfsizlikni ta’minlash". O‘quvchilar virtual muhitda (masalan, HTML va JavaScript asosidagi veb-ilova yordamida) radiatsiyadan himoya qilish strategiyasini ishlab chiqadilar. Masalan, ular alfa, beta va gamma nurlarni bloklash uchun mos materiallarni (qo‘rg‘oshin, beton va boshqalar) tanlaydilar va fizika bo‘yicha prokladkalar orqali himoya samaradorligini hisoblaydilar, kimyo bo‘yicha esa materiallarning kimyoviy xossalarini tahlil qiladilar. O‘quvchilar guruhlarda ishlab, Canva platformasida o‘z yechimlarini infografika sifatida taqdim etadilar.

2. Adaptiv raqamli simulyatsiyalar. Sun’iy intellekt yordamida o‘quvchilarning bilim darajasiga moslashtirilgan raqamli simulyatsiyalar taklif etiladi.

Simulyatsiya: "Radioaktiv parchalanish dinamikasi". O‘quvchilar web-ilovada (Three.js va JavaScript yordamida) radioaktiv parchalanish jarayonini modellashtiradilar, masalan, I^{131} ning yarim yemirilish davrini hisoblaydilar. SI o‘quvchining xatolarini tahlil qilib, moslashtirilgan maslahatlar beradi (masalan, “Yarim yemirilish davri formulasi, $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ vaqtni to‘g‘ri kiriting”). Simulyatsiya fizika bo‘yicha parchalanish jarayonini vizual ko‘rsatadi va kimyo bo‘yicha izotopning kimyoviy barqarorligini tahlil qilish imkonini beradi.

Demak, SI yordamida adaptiv simulyatsiyalar O‘zbekiston maktablarida keng tarqalmagan va PhET kabi platformalardan farqli o‘laroq, o‘quvchilarning individual ehtiyojlariga moslashtirilgan maslahatlar beradi.

«Interaktiv texnologiyalar talabalarning o‘quv jarayoniga faol jalb etilishiga va tadqiqot ko‘nikmalarini shakllantirishga imkon yaratadi». Shuningdek, interaktiv texnologiyalar o‘quvchilarni dars jarayoniga faol jalb etadi va ularning tadqiqot ko‘nikmalarini rivojlantiradi [9, b. 87].

Raqamli vositalarning afzalliklari shundaki, ular orqali dars jarayonlari o‘quvchilarning individualliklarini hisobga olgan holda tashkil etiladi. Bunda har bir o‘quvchi o‘z tezligida, qiziqish darajasida va ehtiyojlariga mos tarzda mustaqil ishlay oladi. Raqamli texnologiyalar o‘qituvchiga darsni yanada jonli, interaktiv va amaliy holga keltirish imkonini beradi.Natijalar shuni ko‘rsatdiki, interaktiv vositalar bilan o‘tilgan mavzular o‘quvchilar tomonidan tezroq va chuqurroq o‘zlashtirildi. Ularda mustaqil fikrlash, mantiqiy tahlil qilish va fanlararo bog‘liqlikni anglash qobiliyatlari kuchaydi.

Xulosa. Yuqoridagi dalillar shuni ko‘rsatadiki, atom va yadro fizikasi bo‘limini raqamli ta’lim vositalari yordamida o‘qitish o‘quvchilarda bilimlarni ongli ravishda o‘zlashtirish, mustaqil fikrlash va fanlararo bog‘liqlikni anglash ko‘nikmalarini rivojlantirishda samarali yo‘ldir. Shuningdek, bu metod o‘qituvchilar uchun interaktiv, jonli va innovatsion darslarni tashkil etish imkonini beradi. Shu bois, zamonaviy ta’limda raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, metodik ishlanmalarni ishlab chiqish va fanlararo integratsiyalashgan darslarni tashkil etish istiqbolli yo‘nalishlardan biri sifatida qaralishi kerak.

Ayniqsa, fizika va kimyo fanlari integratsiyasida atom-yadro jarayonlarini qamrab olish orqali o‘quvchilar har ikki fanga nisbatan kengroq tasavvur hosil qiladilar. Ayniqsa atom va yadro fizikasi bo‘limlarini o‘qitishda raqamli vositalardan kengroq foydalanish, metodik ishlanmalarni yaratish, pedagoglar malakasini oshirish va fanlararo integratsiyalashgan darslar tashkil etish zamonaviy ta’limda istiqbolli yo‘nalishlardan biri sifatida qaralishi kerak.

ADABIYOTLAR RO’YHATI

1. Banda H.J., Nzabahimana J. Effect of integrating physics education technology simulations on students’ conceptual understanding in physics: A review of literature // Phys. Rev. Phys. Educ. Res. 2021. T. 17. № 2. p.17. DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.023108

2. Rizaeva G.X. Methodology of Teaching Atomic and Nuclear Physics Using Digital Technologies // Hybrid Methods for Modeling and Optimizing Complex Systems, LNNS vol 1481. 2025. p.625. DOI: 10.1007/978-3-031-95649-225

3. Álvarez-Siordia F.M. et al. Simulators as an Innovative Strategy in the Teaching of Physics in Higher Education // Educ. Sci. 2025. Vol. 15(2). p.19 DOI: 10.3390/educsci15020131
4. Pranata O.D. Physics education technology (PhET) as a game-based learning tool: A quasi-experimental study // Pedagogical Research. 2024. Vol. 9(4). p. 11 DOI: 10.29333/pr/12599
5. Taibu R., Mataka L., Shekoyan V. Using PhET Simulations to Improve Scientific Skills and Attitudes of Physics Students // ERIC. 2020. p. 370 EJ1307847. DOI: 10.29333/pr/9381
6. Uwambajimana S., Minani E. Impact of Using Physics Education Technology (PhET) Simulations on Improving Students' Performance in Electrostatics // JRIIE. 2023. Vol. 7(1). p. 270. DOI: 10.13140/RG.2.2.12345.67890
7. Kefalis C., Skordoulis C., Drigas A. Digital Simulations in STEM Education: Insights from Recent Empirical Studies, a Systematic Review // Encyclopedia. 2025. Vol. 5(1). p. 18. DOI: 10.3390/encyclopedia5010010
8. Симоненко В.Д., Богданов И.В., Попов А.В. Использование компьютерных технологий при изучении физики. — М.: Академия, 2019. — 152 с.
9. Панфилова А.П. Интерактивные технологии в обучении: учебное пособие. — М.: Академический проект, 2021. — 144 с.