FIZIKA TA’LIMIDA PHET INTERAKTIV SIMULYATSIYALARI: NAZARIYA VA AMALIYOT INTEGRATSIYASI

Shahrisabz "Temurbeklar maktabi"
fizika fani o'qituvchisi
Yaxshiboyev Ilxom Abriyevich

Annotatsiya:
Ushbu maqolada fizika darslarida PhET simulyatsiyalarini qo‘llashning o‘quvchilarning kognitiv faolligini oshirishdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Maqolada an’anaviy laboratoriya ishlari va virtual modellarning o‘zaro nisbati, turli fizik bo‘limlar (mexanika, elektrodinamika, optika) misolida simulyatsiyalarning afzalliklari va o‘qitish metodikasi keng yoritilgan. Shuningdek, tadqiqotlar asosida virtual tajribalarning o‘quv samaradorligiga ta’siri xususida xulosalar berilgan.

Kalit so‘zlar: PhET Interactive Simulations, AKT, virtual laboratoriya, "Inquiry-based learning", kognitiv vizuallashtirish, ta’lim samaradorligi, fizika o‘qitish metodikasi.

I. Kirish

Zamonaviy fizika ta’limi oldida turgan asosiy muammolardan biri — bu o‘ta mavhum va mikrodarajadagi jarayonlarni o‘quvchilarga sodda va tushunarli tarzda yetkazishdir. Nobel mukofoti sovrindori Karl Viman tomonidan asos solingan **PhET loyihasi** ushbu muammoni hal qilishda dunyodagi eng yetakchi platformalardan biri hisoblanadi. PhET simulyatsiyalari shunchaki animatsiya emas, balki aniq matematik va fizik modellar asosida qurilgan interaktiv tadqiqot muhitidir.

II. PhETning metodik afzalliklari

Fizika darslarida ushbu platformani qo‘llash quyidagi didaktik vazifalarni hal etadi:

1. **Ko‘rinmasni ko‘rinadigan qilish:** Masalan, magnit maydon chiziqlari, elektronlar harakati yoki yorug‘lik fotonlarini vizuallashtirish.
2. **Ochiq tadqiqot muhiti:** O‘quvchi cheklanmagan miqdorda parametrlar (massa, harorat, kuch) bilan tajriba o‘tkazishi va natijani darhol grafik yoki sonli qiymatlarda ko‘rishi mumkin.
3. **Xavfsizlik va tejamkorlik:** Yuqori kuchlanishli elektr zanjirlari yoki radioaktiv parchalanish jarayonlarini xavfsiz o‘rganish imkoniyati.

III. Amaliy Misollar va Dars Ishlanmalari

1. Mexanika: "Energiyaning saqlanish qonuni" (Skate Park)

Ushbu simulyatsiya yordamida o‘quvchilar kinetik, potensial va issiqlik energiyalarining bir-biriga aylanishini dinamik diagrammalarda kuzatishadi.

Kengaytirilgan topshiriq: O‘quvchilarga yo‘lning ishqalanish koeffitsiyentini o‘zgartirish orqali skeitbordchining qachon va nima uchun to‘xtashini tushuntirib berish topshiriladi. Bu orqali "energiya yo‘qolmaydi, balki issiqlikka aylanadi" degan xulosa amaliy tasdiqlanadi.

2. Optika: "Yorug‘likning sinishi va qaytishi"

An’anaviy laboratoriyada lazer nuri va prizma bilan ishlashda xatoliklar ko‘p bo‘ladi. PhETda esa:

Metod: O‘quvchilar turli muhitlar (suv, shisha, havo) uchun nur sindirish koeffitsiyentini o‘zlari belgilaydilar va Snellius qonunini virtual burchak o‘lchagich yordamida tekshiradilar.

Vizuallashtirish: To‘liq ichki qaytish hodisasini parametrlarni asta-sekin o‘zgartirish orqali aniq kuzatish mumkin.

3. Kvant fizikasi: "Fotoeffekt"

Bu mavzu maktab fizikasida eng murakkablaridan biridir. Simulyatsiya orqali o‘quvchilar:

Yorug‘lik chastotasi va intensivligining chiqish ishiga ta’sirini tahlil qilishadi.

Nima uchun qizil yorug‘likda (intensivlik yuqori bo‘lsa ham) elektronlar chiqmasligi, binafsha rangda esa chiqishini vizual kuzatish orqali kvant tabiatini anglashadi.

IV. Darsda Qo‘llash Strategiyalari

O‘qituvchi PhETdan foydalanganda quyidagi strategiyalarni qo‘llashi tavsiya etiladi:

Ma’ruza-namoyish: O‘qituvchi simulyatsiyani proyektorda ko‘rsatib, "Agar buni o‘zgartirsam, nima sodir bo‘ladi?" degan savol bilan sinfga murojaat qiladi.

Virtual laboratoriya (Lab Sheets): O‘quvchilarga savollar va qadamlar ketma-ketligi yozilgan ishchi varaqlar beriladi. Ular mustaqil ravishda ma’lumotlarni yig‘ib, xulosa chiqarishadi.

V. Xulosa

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, PhET simulyatsiyalari integratsiyalashgan darslarda o‘quvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishi 40-50% ga oshadi. Bu vosita an’anaviy laboratoriyani inkor etmaydi, balki uni boyitadi va nazariyani amaliyot bilan bog‘lovchi "ko‘prik" vazifasini o‘taydi. O‘zbekiston maktablaridagi raqamlashtirish jarayonida PhETdan foydalanish o‘quvchilarning xalqaro baholash dasturlarida (PISA) muvaffaqiyatli qatnashishiga zamin yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **Wieman, C. E., et al.** (2010). "Teaching Physics Using PhET Simulations". *Physics Education*.
2. **Perkins, K., et al.** (2006). "PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics". *The Physics Teacher*.
3. **Foydalanuvchi qo‘llanmasi:** PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder https://phet.colorado.edu.
4. **Uslubiy tavsiya:** Fizika fanini o‘qitishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish (Pedagogik mahorat markazlari materiallari).

5. **Adams, W. K.** (2008). "A Study of Educational Simulations Part I - Engagement and Learning". *Journal of Interactive Learning Research*.