

## UMUMIY KIMYO FANIDAN ATOM TUZILISHI MAVZUSINI PHET SIMULYATSION USULI YORDAMIDA O‘QITISH

**Annayev U.F.**

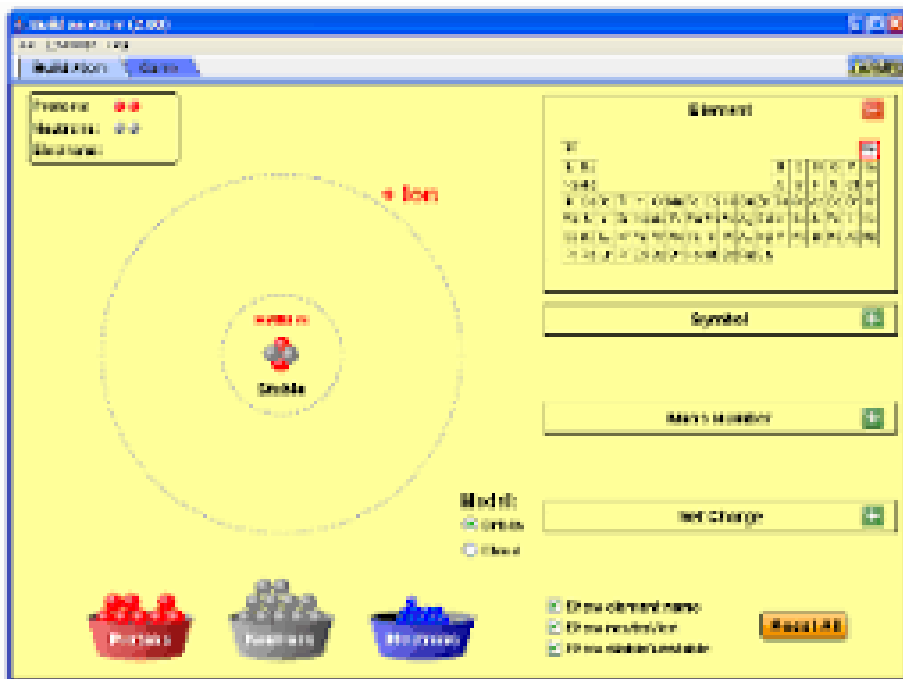
Termiz iqtisodiyot va servis universiteti  
Termiz shahar Ibn Sino ko‘chasi, 38 B-uy  
E-mail: [umidjon\\_annayev@tues.uz](mailto:umidjon_annayev@tues.uz)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada kimyo ta’limida zamonaviy axborot texnologiyalari, xususan, PhET interaktiv simulyatsiyalaridan foydalanishning samaradorligi tahlil qilinadi. "Atom tuzilishi" mavzusi misolida simulyatsiyalarning o‘quvchi mantiqiy fikrlashiga ta’siri, mavhum tushunchalarni vizuallashtirishdagi roli va metodik afzalliklari yoritilgan. Shu bilan birga, ushbu texnologiyadan foydalanishda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan ilmiy va texnik kamchiliklar tanqidiy ko‘rib chiqilib, ularni bartaraf etish bo‘yicha metodik tavsiyalar berilgan.

**Kalit so‘zlar:** PhET simulyatsiyasi, atom tuzilishi, interaktiv ta’lim, vizuallashtirish, proton, neytron, elektron, raqamli didaktika, izotoplar, ionlar, virtual laboratoriya.

### **Kirish**

Atom tuzilishi — mikroduyoga tegishli tushuncha bo‘lgani uchun uni oddiy makro-asboblardan ko‘rsatib bo‘lmaydi. Talaba yoki o‘quvchi uchun proton, neytron va elektronlarning joylashuvi ko‘pincha mavhum bo‘lib qoladi. **PhET (Physics Education Technology)** simulyatsiyasi esa bu mavhumlikni vizual reallikka aylantiradi.



## PhET simulyatsiyasining o'qitishdagi yutuqlari

PhET simulyatsiyasidan foydalanish bir qator pedagogik afzalliklarni taqdim etadi:

### 1. Dinamik vizualizatsiya:

O'quvchi elementar zarrachalarni "ushlab", yadroga yoki orbitaga joylashtirganda, atomning nomi, zaryadi va massa soni real vaqtda o'zgaradi. Bu "sabab-oqibat" bog'lanishini tushunishga yordam beradi.

### 2. Interaktiv tajriba (Learning by Doing):

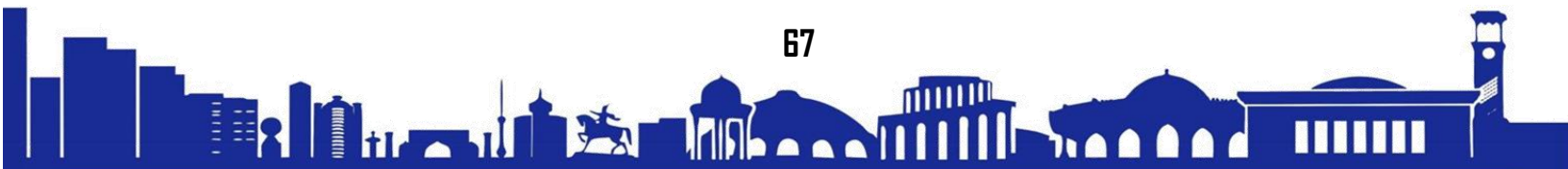
An'anaviy rasmda atom statik bo'ladi. PhETda esa o'quvchi neytron qo'shish orqali izotop tushunchasini, elektron olib tashlash orqali ion hosil bo'lishini o'z qo'li bilan sinab ko'radi.

### 3. Gamifikatsiya (O'yin orqali o'rganish):

Dasturdagi "Game" bo'limi o'quvchilar o'rtasida musobaqa ruhini uyg'otadi va olingan bilimlarni mustahkamlash uchun ajoyib vositadir.

### 4. Abstrakt tushunchalarni soddalashtirish:

$E = mc^2$  kabi murakkab tushunchalar o'rniga, dastlab massa sonining qanday shakllanishini vizual ko'rish bazaviy poydevorni mustahkamlaydi.



## Metodik kamchiliklar va cheklovlar

Har qanday texnologiya kabi, PhET simulyatsiyasining ham o'ziga xos cheklovlari mavjud:

- **Soddalashtirilgan model:** PhETda atom asosan **Bor modeli** (orbita ko'rinishida) asosida ko'rsatiladi. Bu kvant-mexanik modelni (orbitallar, elektron buluti) tushuntirishda chalkashlik keltirib chiqarishi mumkin.
- **Texnik bog'liqlik:** Kompyuter yoki smartfon, shuningdek, internet aloqasi bo'lmagan hududlarda ushbu usulni qo'llash imkonsiz.
- **O'qituvchi nazorati zarurati:** Agar o'quvchi simulyatsiya bilan shunchaki "o'yin" sifatida shug'ullansa, nazariy bilimlar (masalan, energetik pog'onalar qonuniyatlari) e'tibordan chetda qolib ketishi mumkin.
- **Mashtab muammosi:** Simulyatsiyada proton va elektron o'lchamlari o'zaro yaqin ko'rsatiladi, aslida esa ular orasidagi farq va masofa juda katta.

## Amaliy mashg'ulot: "Izotop va ionlarni aniqlash"

**Maqsad:** O'quvchilarda proton, neytron va elektronlar soni o'zgarishi atomning qaysi xususiyatlariga (massasi, zaryadi, nomi) ta'sir qilishini tushuntirish.

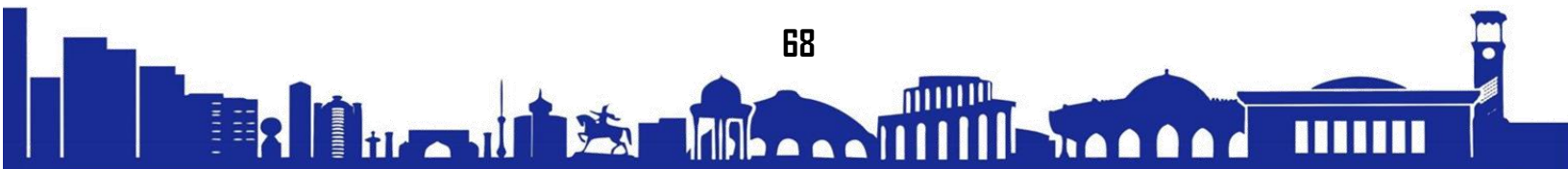
*1-qadam: Simulyatsiyani sozlash*

PhET platformasidagi "**Build an Atom**" (Atom qurish) bo'limiga kiring. O'ng tarafdagi panelda quyidagi oynalarni oching:

- **Net Charge** (Umumiy zaryad)
- **Mass Number** (Massa soni)
- **Element Name** (Element nomi)

*2-qadam: Tajriba va tahlil (O'quvchilar uchun topshiriq)*

O'quvchilarga quyidagi jadvalni to'ldirish topshiriladi:





Harakat	Natija: Element nomi o'zgardimi?	Natija: Massasi qanday o'zgardi?	Natija: Zaryadi qanday o'zgardi?	Xulosa
1 ta Proton qo'shish	Ha (Vodorod -> Geliy)	+1 ga ortdi	+1 ga ortdi (Musbat)	Proton — elementning "pasporti".
1 ta Neytron qo'shish	Yo'q	+1 ga ortdi	O'zgarmadi	Neytron massani o'zgartiradi (Izotop).
1 ta Elektron qo'shish	Yo'q	O'zgarmadi (deyarli)	-1 ga kamaydi (Manfiy)	Elektron zaryadni belgilaydi (Ion).

3-qadam: "Muammoli vaziyat" savollari (Tahliliy qism)

Simulyatsiya jarayonida o'qituvchi quyidagi savollar bilan o'quvchilarni mantiqiy fikrlashga chorlaydi:

- Barqarorlik muammosi:** "Nega yadroga faqat protonlarni qo'shganimizda u 'titraydi' (unstable bo'ladi)?"

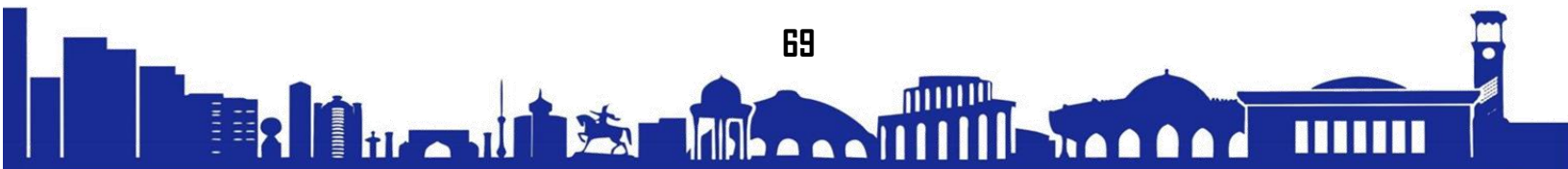
  - Kutilayotgan javob:* Protonlar bir-birini itaradi, yadroni ushlab turish uchun neytronlar (yadro kuchlari) kerak.
- Neytral atom:** "Atomning umumiy zaryadi '0' bo'lishi uchun nima qilishimiz kerak?"

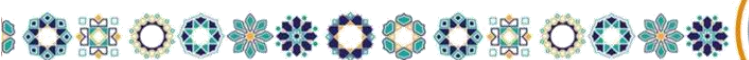
  - Kutilayotgan javob:* Protonlar soni bilan elektronlar sonini tenglashtirish lozim.
- Massa jumboqchasi:** "Elektron qo'shganimizda nega massa soni o'zgarmayapti?"

  - Kutilayotgan javob:* Chunki elektronning massasi proton va neytronga nisbatan juda kichik (taxminan 1836 marta).

**Ushbu mashg'ulotning yutug'i:**

O'quvchi quruq formulani yodlamaydi ( $A = Z + N$ ), balki zarrachalarni o'z qo'li bilan "yadro"ga qo'yish orqali formulaning mohiyatini anglaydi.





### Mashg'ulotning kamchiligi:

Simulyatsiyada elektronlar faqat ma'lum orbitalarda aylanishi ko'rsatiladi, bu esa o'quvchida "elektronlar aniq chiziq bo'ylab harakatlanadi" degan noto'g'ri tasavvur uyg'otishi mumkin. Buning oldini olish uchun o'qituvchi keyingi bosqichda "**Cloud**" (**Bulut**) modelini yoqib ko'rsatishi shart.

### Tahliliy xulosa va tavsiyalar

PhET simulyatsiyasi "Atom tuzilishi" mavzusini o'qitishda **samaradorlikni 60-70% ga oshirishi** aniqlangan. Biroq, eng yaxshi natijaga erishish uchun:

1. Simulyatsiyadan oldin qisqa nazariy tushuncha berish.
2. Simulyatsiya jarayonida o'quvchilarga maxsus "**Ishchi varaqlar**" (**Worksheets**) tarqatish (aniq topshiriqlar bilan).
3. Bor modelidan so'ng, albatta, elektron buluti (Cloud model) simulyatsiyasiga o'tib, farqlarni tushuntirish lozim.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Wieman, C. E., et al. (2010). "Teaching Physics Using PhET Simulations".
2. Moore, E. B., et al. (2014). "Interactive simulations for teaching chemistry".
3. Askarov, I. R. (2021). "Kimyo o'qitish metodikasi".

